This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

3 4 28

hem 7208.31

FROM THE
DONATION FUND
OF
MDCCCXLII.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

System

der

Metallurgie

geschichtlich, statistisch, theoretisch und technisch

von

Dr. C. J. B. Karsten,

Königl. Preuß. Geheimen Ober-Berg-Rathe, Ritter des Rothen Adler-Ordens dritter Classe und des eisernen Kreuzes, ordentlichem Mitgliede der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, und anderer gelehrten Gesellschaften ordentlichem und Ehren-Mitgliede.

Zweiter Band.

Berlin, 1831.

Gedruckt und verlegt

bei G. Reimer.

Digitized by Google

Chem 7208.31

Digitized by Google

Inhalt

des zweiten Bandes.

Dritte Abtheilung.

Die Aufbereitung der Erze.

Erklärung und Zweck der Aufbereitung S. 4. Die trockne und die nasse Aufbereitung 11.
Das Ausschlagen der Gänge 15. Scheidegänge 15. Pochgänge 17.
I. Das Aushalten in der Grube 24.
II. Das Ausschlagen über Tage 29.
III. Das Reinscheiden 34. Das Zerkleinern, oder das sogenannte Körnen des reingeschiedenen Erzes 45. Mit dem Pochschlage 47. Unter dem Trockenpochwerk 48.
IV. Die Läuter- und Klaubarbeit für das Grubenklein 51. Das Läutern in Handsieben 54. Das Läutern im Gerinnen, oder in Läutergräben 55. Die Sächsische Fallwäsche 57. Die Reibegitterwäsche in Ungern 62. Die Fischlutten-Aufbereitung 65. Die Kippwäsche, oder die Erzwäsche 66. Die Harzer Rätterwäsche 73. Die Abläutertrommel 79. Das Abläutern in der konischen Trommel 86. Das Sprudelwaschwerk 89.
V. Die Siebsetzarbeit 95. Die Zerkleinerung des Setzwerkes 99. Durch Hämmer und durch Pochwerke 100. Durch Erzmühlen 101. Durch Walz- und Quetschwerke 104. Das Reinigen des Setzwerkes 117. Das Siebsetzen 119. Die Siebsetzarbeit in Sachsen 120. Auf dem Oberharz 132. Einrichtung der Setzsiebe 138. Setzarbeit in Handsieben 138. In Setzmaschinen 139. Das Siebsetzen in unbeweglichen Sieben 154.
VI. Die Behandlung der Pocherze, oder die nasse Aufbereitung 158.
A. Die Zerkleinerung der Pocherze 164. Sächsische Pochwerke 174. Ungersche Pochwerke 200. Harzer Pochwerke 208. Englische Pochwerke 223. Holzappler Pochwerke 224. Kärnthner Pochwerke 226. Ueber die Raspochwerke überhaupt 232.
B. Das Concentriren des Pochmehls 237.

Digitized by Google

a. Das Concentriren auf unbeweglichen Heerden, mit glatter Oberfläche 251.
α. Durch wiederholte Operationen auf Schlämmgräben und Schlämmheerden 251.
β. Durch eine einfache Operation auf Kehrheerden, Kurz- und Glauchheerden 263.
b. Das Concentriren des Pochmehls auf unbeweglichen Heerden, mit rauher Oberfläche, oder auf Planenheerden 292.
c. Das Concentriren auf beweglichen Heerden 307.
α. Der Stoßheerd 308.
β. Der Sichertrog 349.
Ueber den Erzverlust bei der Aufbereitung 357.
Ueber die Mittel zur Verminderung des Erzverlustes bei der nassen Aufbereitung 367.
Literatur der Aufbereitungskunde 379.

Vierte Abtheilung.

Die Erzabnahme und die Erzprobe.

Allgemeine Bemerkungen 381.
Die Uebernahme und Sortirung der Erze auf der Hütte 385.
Das Probiren 396.
Von den Gewichten 401.
Von den zum Probiren erforderlichen Oefen 414.
a. Der Probirofen 419.
b. Die Vorrichtungen zum Tiegelschmelzen 428.
Von den Geräthen zum Probiren 435.
Von den Zuschlägen beim Probiren 444.
Von den Arbeiten des Probirers 447. Das Rösten 449. Das Ansieden oder Verschlacken 450. Das Cupelliren 453.
Die Erzprobe 460.
Die Silbererzprobe 462.
Die Bleierzprobe 471.
Die Kupfererzprobe 476.
Vom Probiren des Kupfers auf Silber 488.
Die Zinnerzprobe 497.
Die Quecksilbererzprobe 500.
Die Zinkerzprobe 501.
Die Antimonerzprobe 502.
Die Eisenerzprobe 504.
Die Golderzprobe 509.
Das Probiren des Silbers auf Gold 513. Probirstein und Probirnadeln 515. Die Scheidung durch die Quart 517. Durch Königswasser 520. Durch Schwefelsäure 521.
Allgemeine Bemerkungen über die Erzproben 521.
Die Beschickungsproben 522.

Digitized by Google

System der Metallurgie.

Zweiter Theil.

Digitized by Google

Digitized by Google

Dritte Abtheilung.

Die Aufbereitung der Erze.

Das Erz aus welchem ein Metall dargestellt werden soll, wird nur selten in der Reinheit gewonnen, daß es ohne alle Vorbereitung den metallurgischen Prozessen unterworfen werden könnte. Die Verunreinigung kann doppelter Art seyn; einmal mit den Erzen anderer Metalle, und dann mit der Gebirgsart, in welcher es auf seinen Lagerstätten angetroffen wird. Beide Verunreinigungen sind der metallurgischen Benutzung des Erzes hinderlich. Die erste, weil das Erz des einen Metalles häufig eine andere Behandlung als das des anderen erfordert; oder weil das Metall, welches den Gegenstand der Verarbeitung des Erzes ausmacht, durch das Metall aus dem beigemengten Erz verunreinigt werden würde; oder auch weil das beigemengte Erz die Gewinnung des Metalles aus dem Erz, welches dem metallurgischen Prozeß unterworfen wird, erschwert, und die Größe des Ausbringens vermindert. Die andere, weil sie ein großes Haufwerk herbeiführt, welches in einigen Fällen die Verminderung des Metallausbringens aus dem Erz zur Folge haben, immer aber

Digitized by Google

die Kosten der metallurgischen Behandlung des Erzes sehr bedeutend erhöhen würde. Eine zu große Verunreinigung des Erzes mit der Gebirgsart kann daher zuweilen dahin führen, daß das Erz ganz unbenutzt bleiben muß, weil es in dem Haufwerk in zu geringer Menge vorhanden ist, um mit ökonomischen Vortheilen zur Darstellung des darin befindlichen Metalles angewendet zu werden.

Die mehr oder weniger vollständige Trennung des Erzes von den demselben beigemengten fremdartigen Theilen durch mechanische Mittel, nennt man die Aufbereitung. Der Zweck derselben ist also die mechanische Absonderung der verschiedenartigen Gemengtheile, mit welchen das Erz in dem Zustande, wie es auf seiner Lagerstätte gewonnen wird, verbunden ist. Wir werden diejenige Aufbereitung die vollkommenste nennen, bei welcher die fremdartigen Beimengungen am vollständigsten, und mit dem geringsten Verlust an Erz, abgesondert werden. Bestehen die Beimengungen nur in Gebirgsarten, so beschränkt sich die Aufbereitung bloß auf die mechanische Trennung derselben von dem Erz; sind aber Erze von verschiedenen Metallen mit einander gemengt, so sollen in der Regel auch die verschiedenartigen Erze durch die Aufbereitung von einander getrennt, und für sich dargestellt werden.

Diejenigen Erze, welche vermöge ihrer chemischen Zusammensetzung, mehrere Metalle enthalten, z. B. Fehlerze, Kupferkiese u. s. f. gelten bei der Aufbereitung, wie sich von selbst versteht, als einfache Erze, weil eine Trennung durch mechanische Mittel nicht möglich ist, sondern erst durch den metallurgischen Prozeß bewerkstelligt werden muß. Bei solchen Erzen kann durch die Aufbereitung nichts weiter geschehen, als sie von der Gebirgsart, in welcher sie vorkommen, und von denjenigen Erzen, mit welchen sie gemeinschaftlich angetroffen werden, — in sofern der metallurgische Prozeß eine gemeinschaftliche Verarbeitung nicht zuläßig macht, — möglichst voll-

Digitized by Google

ständig abzusondern. Wäre aber auch diese mechanische Absonderung absolut vollständig; so würde das Resultat der Aufbereitung doch immer noch ein Erz seyn, aus welchem durch den metallurgischen Prozeß wenigstens zwei Metalle hervorgehen, wenn der Prozeß nicht etwa absichtlich so gewählt wird, und so eingeleitet werden kann, daß alle übrigen Metalle dadurch verloren gehen, und nur ein einziges Metall gewonnen wird. Anders sollte es sich mit der Aufbereitung solcher Erze verhalten, die nur als mechanische Gemenge angetroffen werden, und von denen ein jedes nur ein einziges Metall enthält. Wäre aber auch bei diesen eine absolut vollständige Aufbereitung möglich, so würde jedes durch die Aufbereitung gewonnene Erz, für sich auf das darin befindliche Metall benutzt, und der einfachste metallurgische Prozeß zur Behandlung des Erzes angewendet werden können. Aber auch bei der vollkommensten Aufbereitung ist eine so vollständige Trennung nicht möglich, und daher wird man in allen Fällen, wo nicht das Erz eines einzelnen Metalles, sondern ein Gemenge von Erzen verschiedenartiger Metalle, der Gegenstand der Gewinnung ist, darauf gefaßt seyn müssen, durch die Aufbereitung verschiedene Erzgemenge zu erhalten, in welchen das Erz des einen oder des anderen Metalles das vorwaltende ist.

Ein solches Zusammenvorkommen von Erzen verschiedener Metalle, und die Unmöglichkeit einer vollständigen mechanischen Trennung verschiedenartiger Erze durch die Aufbereitung, veranlassen glücklicherweise in den mehrsten Fällen nur eine Verwickelung des metallurgischen Prozesses, und geben zu einem geringeren Ausbringen an Metall aus den Erzen Veranlassung, haben aber ungleich seltener die gänzliche Unbrauchbarkeit der Erze zur Folge. Fast sind es nur die Eisenerze, welche durch häufige Beimengungen von Schwefelkies, von Arsenikkies, aber auch von anderen nicht metallischen Substanzen, z. B. von Apatit, durchaus unbenutzbar werden, und

Digitized by Google

auch dieses häufig nur deshalb, weil der geringe Preis des Eisens eine kostbare Aufbereitung der Eisenerze nicht zuläßt, indem eine bis zum Unschädlichwerden fortgesetzte Absonderung der Beimengungen, nicht anders als durch eine sehr große Zerkleinerung des Eisenerzes möglich seyn würde, welche theils zu kostbar ist, theils die vortheilhafte Verschmelzung der Eisenerze verhindert.

Obgleich bei der Aufbereitung der gemengten Erze, eine möglichst vollständige Trennung der verschiedenartigen Erze niemals aus den Augen gesetzt werden darf, in sofern die metallurgische Behandlung der Erze eine solche Trennung nothwendig macht; so giebt es doch eine gewisse Gränze, welche sich nicht überschreiten läßt, weil der Erzverlust bei der Aufbereitung um so größer wird, je vollständiger man jene Trennung zu bewerkstelligen sucht. Eben dieser Erzverlust verhindert aber auch die vollständige Absonderung der Gebirgsart oder des tauben Gesteins von dem Erz überhaupt. Man ist daher, auch bei den vollkommensten Vorrichtungen, genöthigt, den Erzgehalt nur bis zu einem gewissen Grade zu concentriren, um sich nicht einem zu großen Erzverlust auszusetzen. Auf diese Weise wird die Aufbereitung häufig von ökonomischen Verhältnissen durchaus abhängig. Es kommen dabei in Betrachtung: die Kosten der Gewinnung des unaufbereiteten Erzes, oder die eigentlichen Grubenkosten; die Kosten der Aufbereitung, welche mit der größeren Concentration der Erztheile unverhältnißmäßig steigen, weil der Erzverlust mit der vollständigeren Absonderung des tauben Gesteins ansehnlich zunimmt; und die Kosten welche aus der metallurgischen Bearbeitung der mehr oder weniger reich aufbereiteten Erze hervorgehen. Dadurch wird die Beurtheilung der Zweckmäßigkeit einer mehr oder weniger vollständigen Concentrirung des Erzgehaltes, für jeden speciellen Fall, durch den Erfolg einer besonders anzulegenden Berechnung geleitet, welche ganz au-

Digitized by Google

ßer den Gränzen dieses Vortrags liegt. Aber es giebt noch andere Umstände, welche es unmöglich machen, eine Norm für das Verfahren bei der Aufbereitung überhaupt anzustellen. Diese Umstände sind die Art des Vorkommens der Erze in dem Gebirgsgestein, und die Beschaffenheit des letzteren selbst. Die Aufbereitung wird also ganz von der Beschaffenheit des Erzes, von der Art wie es in der Bergart vorkommt, und von der Natur der Gebirgsart abhängig seyn. Ein Verfahren welches an einem Orte vollkommen anwendbar ist, würde an einem anderen mit Recht als unzweckmäßig verworfen werden müssen; dort wird man eine vollkommnere Aufbereitung bewerkstelligen, hier würde man bei einer ungleich sorgsameren Arbeit einen größeren Erzverlust zu erwarten haben, und doch eine geringere Concentration der Erze bewirken, wenn man sich an beiden Orten gleicher Vorrichtungen bedienen wollte. Dennoch giebt es gewisse allgemeine Grundsätze, nach welchen die Aufbereitung erfolgen muß, und durch welche zugleich die Wahl der Vorrichtungen bestimmt werden sollte, wenn es bis jetzt nur möglich gewesen wäre, den Effekt der verschiedenen Vorrichtungen, unabhängig von dem Fleiß und von der Geschicklichkeit der Arbeiter, beurtheilen zu können.

Wir nennen ein Erz derb, wenn es sich in einer so zusammenhängenden Masse in dem Gebirgsgestein befindet, daß es sich ohne große Schwierigkeit davon trennen läßt. Wird die Schwierigkeit der Trennung, durch das Verwachsenseyn mit der Gebirgsart größer, so nennen wir es grob eingesprengt; wird die Continuität der Erzmasse noch mehr durch das Gebirgsgestein unterbrochen, so sagen wir daß das Erz fein eingesprengt vorkomme. Die Begriffe von derb, grob und fein eingesprengt sind indeß sehr schwankend, und beziehen sich mehr auf die Art, wie die mechanische Absonderung des Erzes von der Gebirgsart bewerkstelligt wird. Das Erz hört auf derbe zu seyn, wenn es mit dem Hammer nicht mehr

Digitized by Google

mit Leichtigkeit von der Gebirgsart getrennt werden kann. Daher wird das Erz in einer festeren Gebirgsart in größeren Massen vorhanden seyn müssen, um noch derbe genannt zu werden, als in einer weniger festen, oder in einer spröden, oder in einer leicht zersprengbaren Gebirgsart. Das Erz hört auf, grob eingesprengt zu seyn, wenn es sich von der Gebirgsart nur durch ein Zermalmen zu einem staubartigen Pulver trennen läßt. Es ergiebt sich daraus, daß der Erzreichthum in einem gewissen Volum der Gebirgsart, nicht immer durch die Art des Verbundenseyns des Erzes mit dem unhaltigen Gebirge bedingt wird, und daß eine fein eingesprengte Erzmasse, bei gleichem Volum, mehr wirkliches Erz enthalten kann, als eine Erzmasse, welche das Erz im grob eingesprengten, oder im derben Zustande enthält. Diese drei verschiedenen Arten des Vorkommens der Erze mit dem Gebirgsgestein, bestimmen übrigens den ganzen Gang der Arbeiten, den man bei der Erzaufbereitung am zweckmäßigsten zu wählen hat.

Es giebt aber noch eine andere Art des Vorkommens der Erze, welche man angeflogen genannt hat. Solche Erze lassen sich von dem Gebirgsgestein niemals vollständig trennen, und sie können nur dann ein Gegenstand der Benutzung werden, wenn die dünnen Schichten, oder die Ablosungen des Gebirgsgesteins, in so großer Menge mit Erztheilchen durchdrungen sind, daß man die mit dem Erz erfüllten Schichten dieses Gebirgsgesteins selbst, als das eigentliche Erz betrachten kann. Die Zulässigkeit der Benutzung solcher Erze hängt außer von der Menge und Feinheit der mit Erz durchdrungenen Schichten, auch noch von den Gewinnungs- und Schmelzkosten der Erze, und von den jedesmaligen Preisen des Metalles ab, welches aus dem Erz dargestellt wird. Die Aufbereitung kann sich bei solchen Erzen nur ganz allein darauf erstrecken, die ganz tauben, oder die mit sehr wenigem Erz durchdrungenen, und daher unschmelzwürdigen Schichten, von de-

Digitized by Google

nen zu trennen, welche den größten Erzgehalt aufgenommen haben. Aber auch diese Art der Aufbereitung wird mit solchen Erzen über Tage nicht eigentlich vorgenommen, sondern die Absonderung der schmelzwürdigen von den unschmelzwürdigen Schichten, muß schon in der Grube selbst statt finden, theils indem man nur die erzführende Schicht allein wegnimmt, theils indem man die tauben oder die geringhaltigen Schichten, wenn man sie, örtlicher Verhältnisse wegen, nothwendig mit gewinnen muß, sogleich nach der Gewinnung in der Grube absondert, und zum Ausfüllen (Versetzen) der ausgehauenen Räume anwendet. Bei diesen Erzen findet also eigentlich gar keine Aufbereitung statt. Vorzugsweise gehören dahin die Kupferschiefer aus der Formation des Zechsteins; seltener die okrigen (oxydirten) Kupfererze, oder auch wohl die Silberschwärze, welche auf Gängen gewonnen werden. Auch bei diesen letzteren beschränkt sich die ganze Aufbereitung auf das Aushalten des tauben Gebirgs- oder Ganggesteins, welches schon in der Grube geschehen muß, wenn eine vortheilhafte Verarbeitung des Erzes statt finden soll.

Einige Erze kommen in einer Umgebung von Letten vor, von welchen sie nur sehr schwierig zu trennen sind, obgleich sie Knollen, oder auch mehr und weniger flach gedrückte Sphäroide bilden, welche eine von dem Letten ganz abgesonderte Masse darstellen. Solche Erze müssen in der Grube so viel als möglich von dem Letten befreit, und dann über Tage in flachen Schichten ausgebreitet werden, damit der Letten durch die Einwirkung der Atmosphäre abgelöst wird. Auch bei diesen Erzen beschränkt sich die Aufbereitung bloß auf das Abliegen der geförderten Erze an der Luft, und darauf, daß die Erzschichten oder die Erzhaufen von Zeit zu Zeit umgelegt werden, damit der Atmosphäre eine frische Oberfläche dargeboten wird. Nach einiger Zeit fällt dann der Letten so vollständig ab, daß man nur die reinen Körper oder Knollen des

Digitized by Google

Erzes, von dem zerfallenen Letten aushalten darf. Dies ist die gewöhnliche und einfache Art der Aufbereitung, oder vielmehr der Reinigung eines großen Theils der Eisenerze, welche im Lettengebirge (der Quadersandsteinformation?) gewonnen werden. Aber auch der Galmei kommt zuweilen in einer solchen Lettenumgebung vor, und wird dann durch Abliegen an der Luft und durch Umlegen der Haufen, von dem anhängenden Letten befreit.

Auf eine so einfache Weise lassen sich aber die Erze nicht aufbereiten, welche derb oder grob und fein eingesprengt in einer festen Gebirgsart vorkommen. Die Trennung des Erzes von dem tauben Gestein durch eine mechanische Absonderung, nämlich durch das Abschlagen vermittelst eines Hammers oder eines ähnlichen Instrumentes, ist ein Verfahren, welches zu nahe liegt, als daß man nicht annehmen könnte, es sey schon in den ältesten Zeiten in Anwendung gebracht worden. Aber eine solche Absonderung läßt sich nur bei derben Erzen einigermaßen vollständig ausführen; bei grob eingesprengten Erzen zeigten sich schon größere Schwierigkeiten, und bei fein eingesprengten Erzen war sie ganz unausführbar. Die fein eingesprengten Erze machen aber, wenigstens bei den Erzen der edlen Metalle, häufig den größten Reichthum einer Erzablagerung aus, und es ist erwiesen, daß unsere Vorfahren auch die fein eingesprengten Erze der edlen Metalle nicht unbenutzt gelassen haben. Gleichwohl besteht der wesentliche Unterschied der neueren Aufbereitung von dem alten Aufbereitungsverfahren nur darin, daß die fein eingesprengten Erze jetzt vollständiger benutzt, und daß die Absonderung des Erzes von dem tauben Gestein, jetzt vollkommner als in früheren Zeiten bewerkstelligt wird. Wenn man eine Vergleichung unserer jetzigen Aufbereitung mit derjenigen anstellt, welche in früheren Zeiten angewendet ward; so ergiebt sich, daß der erste Theil der Aufbereitung, welchen man die mechanische oder die trockne

Digitized by Google

Aufbereitung nennen kann, in älteren Zeiten ganz auf die nämliche Weise ausgeübt ward, wie jetzt; daß aber diejenigen Erze, die wegen der Feinheit des Korns, auf mechanische Weise von der Gebirgsart nicht mehr getrennt werden können, entweder ganz unbeachtet blieben, — und dies war bei den Erzen der unedlen Metalle der Fall, — oder daß sie, wie bei den Erzen der edlen Metalle, ohne alle Aufbereitung der metallurgischen Behandlung unterworfen wurden. Eine Benutzung der unschmelzwürdigen Erze durch eine größere Concentrirung des Erzgehaltes, ward erst in dem Augenblick möglich, als man das Wasser zur Absonderung des tauben Gesteins von den feinen Erztheilchen zu Hülfe nahm. Diese Anwendung des Wassers bei den Aufbereitungsarbeiten fällt in den Zeitraum von Agrikola, indem erst damals die Setzarbeit und das nasse Verpochen der Erze in Böhmen, und dann in Sachsen versucht worden sind. Obgleich zu Joachimsthal schon im Jahr 1519 die Setzarbeit statt fand, so ward sie doch erst fast 200 Jahre später, nämlich 1699 auf dem Harz eingeführt; so schwierig war es, den einmal eingeführten Gang der Aufbereitungsarbeiten aufzugeben, und ein besseres Verfahren eintreten zu lassen.

Man unterscheidet die mechanische oder die trockene, und die künstliche oder die nasse Aufbereitung. Die erstere wird nur durch Menschenhände verrichtet, und kann durch Maschinen nicht bewerkstelligt werden, theils wegen der ungemein verschiedenen Größe der auf den Lagerstätten gewonnenen Erzmassen, theils wegen des Sortirens der verschiedenen Arten von Erzen, welche gemeinschaftlich mit einander einbrechen. Wenn Lagerstätten abgebaut werden, die nur eine und dieselbe Art von Erz liefern, so läßt sich die trockne Aufbereitung zwar bedeutend abkürzen, indem man nur dafür zu sorgen hätte, die gewonnenen Erzmassen zu einer möglichst gleichen Größe des Korns darzustellen, und sie dann der nassen Auf-

Digitized by Google

bereitung zu übergeben; allein die trockne Aufbereitung verrichtet die Absonderung des Erzes von dem Gebirgsgestein fast ohne allen Erzverlust, wogegen die nasse Aufbereitung niemals ohne einen mehr oder weniger bedeutenden Erzverlust bewirkt werden kann. Deshalb sucht man auch der nassen Aufbereitung so viel Erz als nur immer möglich ist, zu entziehen, und übergiebt derselben nur diejenigen Erze, bei denen eine mechanische Absonderung des Erzes von den Bergen nicht mehr möglich ist. Man kann daher wohl sagen, daß die nasse Aufbereitung als ein nothwendiges Uebel zu betrachten, und daß diejenige Aufbereitung die vollkommenste ist, bei welcher man das Erz so viel als nur immer möglich, durch die trockne Aufbereitung zu erhalten sucht. Der nassen Aufbereitung muß in der Regel die trockne, und zwar möglichst vollständig, voran gehen, und jene soll nur vollenden, was durch diese nicht mehr ausgeführt werden kann. Es greifen die trockne und die nasse Aufbereitung jetzt so in einander ein, daß eine scharfe Gränze gar nicht mehr gezogen werden kann, wenigstens dann nicht, wenn man nicht etwa die Siebsetzarbeit noch als einen Theil der trocknen Aufbereitung gelten lassen will, welches sich indeß mit dem Wesen der Setzarbeit nicht vereinigen läßt.

Die trockne Aufbereitung erfordert es durchaus, daß die Erze derb, oder wenigstens sehr grob eingesprengt in der Gebirgsart vorkommen, weil sonst eine mechanische Trennung des Erzes von dem Gebirgsgestein nicht mehr möglich ist. Als man die nasse Aufbereitung noch nicht kannte, blieben für die Abgänge bei der trocknen Aufbereitung, welche das Erz in zu kleinen Theilchen enthielten, als daß eine Absonderung auf dem mechanischen Wege statt finden konnte, so wie überhaupt bei den auf der Lagerstätte fein eingesprengt in der Gebirgsart vorkommenden Erzen, nur zwei Wege übrig. Entweder mußte das in der Gebirgsart noch befindliche, und von derselben nicht mehr trennbare Erz, in dem Zustande in welchem

Digitized by Google

man es erhielt, also mit der ganzen Masse der Bergart verbunden, nach vorangegangener Zerkleinerung, dem metallurgischen Prozeß übergeben; oder es mußte, wegen dieser Beimengung von Gebirgsgestein, als unschmelzwürdig weggestürzt würden. Beide Fälle traten häufig ein, indem die Schmelzkosten uud der Werth des auszubringenden Metalles über die Benutzung oder Nichtbenutzung des Erzes entschieden. Nachdem die nasse Aufbereitung allgemeiner geworden war, und nach und nach wesentliche Verbesserungen erhalten hatte, konnte man den Erzgehalt in der Gebirgsart mehr concentriren, und dadurch Erze schmelzwürdig machen, welche es früher nicht waren. Man hat sich indeß in der neuesten Zeit, durch sorgfältige Untersuchungen überzeugt, daß bei dieser Anreicherung des Erzes durch die nasse Aufbereitung, eine so sehr bedeutende Menge von Erz verloren geht, daß es in solchen Fällen, wo man mit edlen und kostbaren Metallen zu thun hat, besser ist, die Anreicherung zu unterlassen, und zur Vermeidung des Erzverlustes lieber ein größeres Haufwerk zu verschmelzen, also lieber eine größere Menge von Erzen, welche nicht durch die nasse Aufbereitung gegangen sind, mit einem geringeren Gewinn, als eine geringere Menge von naß aufbereiteten Erzen mit einem etwas größeren Gewinn zu verschmelzen, weil dieser größere Gewinn, wegen des sehr bedeutenden Erzverlustes bei der nassen Aufbereitung, nicht im Verhältniß steht mit dem geringeren Gewinn welcher bei einer größeren Masse des Erzes erhalten wird. Hietnach würde es also scheinen, als ob die nasse Aufbereitung gar nicht als eine wesentliche Verbesserung des Aufbereitungsprozesses betrachtet werden könne. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß sich der Erzgehalt des Gesteins häufig so vermindern kann, daß das große Haufwerk die Schmelzkosten nicht mehr decken würde, und daß es kein anderes Mittel giebt, solche Erze noch schmelzwürdig zu erhalten, als den Erzgehalt durch die nasse Aufbe-

Digitized by Google

reitung zu concentriren, und den dabei unvermeidlichen Erzverlust nicht zu achten. Die nasse Aufbereitung bietet daher das Mittel dar, wenigstens einen Theil von demjenigen Erz zu gewinnen, welches sonst gänzlich für die Benutzung verloren gewesen seyn würde. Von dem Werth des Metalles, welches bei der nassen Aufbereitung verloren geht, verglichen mit den Kosten, welche das Verschmelzen der reicheren und der ärmeren Erze veranlaßt, wird die Beurtheilung abhängig seyn, bis zu welchem Metallgehalt die Erze der nassen Aufbereitung noch entzogen werden können.

Weil die Absonderung des Erzes von dem tauben Gestein bei der trocknen Aufbereitung auf eine ganz mechanische Weise statt findet; so ist es eine nothwendige Bedingung bei dieser Arbeit, daß die Oberfläche der aufzubereitenden Erzmassen rein und von allem Schmutz frei sey, um das Erz, und häufig auch die Art desselben, von dem Gebirgsgestein deutlich unterscheiden zu können. In sehr vielen Fällen ist aber das aus den Gruben gewonnene Erz mit Letten, Schmutz und Schmand überzogen, weshalb es vor der Aufbereitung gereinigt werden muß. Diese Reinigungsarbeit ist bei den größeren Erzmassen nicht immer nöthig, und unterbleibt dann um so mehr, als solche Massen doch vorher zerschlagen werden müssen, wodurch ganz frische Bruchflächen zum Vorschein kommen. Aber die kleineren in der Grube gewonnenen Erzmassen, welche unter dem Namen des Grubenkleins zur Aufbereitung kommen, werden einer vorangehenden Reinigungsarbeit nur selten nicht bedürfen. Diese Reinigungsarbeiten sind sehr verschieden, und bestehen zuweilen bloß darin, daß man die Erze durch Siebe (Reibesiebe) gehen läßt, oder sie durch einen Durchwurf wirft; oder daß man sie auf eine ganz einfache Art mit Wasser abschlämmt. In neueren Zeiten hat man aber angefangen, diese Reinigungsarbeit (das sogenannte Abläutern) mit einem Sortiren nach der Größe des Korns

Digitized by Google

zu verbinden, und dadurch der trocknen Aufbereitung wesentlich vorzuarbeiten. Das abgeläuterte Erz befindet sich nach dieser Operation in dem Zustande daß es, eben so wie die Erzmassen, mit einer reinen Oberfläche oder mit den bei der vorläufigen Zerschlagung erhaltenen frischen Bruchflächen, der trocknen Aufbereitung unterworfen werden kann.

Alle auf der eigentlichen Erzlagerstätte in der Grube gewonnenen Massen theilt man in Wände und in Grubenklein. Letzteres, welches fast immer durch Grubenschmand unkenntlich geworden ist, muß besonders aus der Grube gebracht, und der Abläuterarbeit übergeben werden. Die Wände hingegen erleiden schon in der Grube eine Art von Aufbereitung, welche sich nach der Beschaffenheit des Gesteins und nach der Art richtet, wie das Erz darin vorkommt. Was beim Zerschlagen der Wände abfällt, wird als Grubenklein angesehen. Die zur weiteren Aufbereitung über Tage bestimmten, von den Wänden abgetrennten Massen, nennt man Gänge, eine Benennung die mit einer gleichnamigen, durch welche eine gewisse Art des Vorkommens der Erze bezeichnet wird, nichts gemein hat. Die tauben Berge welche von den Wänden ausgefallen sind, bleiben in der Grube zurück. Die Aufbereitung der Gänge über Tage beginnt mit dem Zerschlagen derselben, und mit einem vorläufigen Sortiren. Diese Arbeit oder das Ausschlagen ist eine Vorbereitung zur folgenden, nämlich zu dem eigentlichen Scheiden. Das Ausschlagen und das Scheiden trennt man nur aus ökonomischen Rücksichten, indem man das Ausschlagen unmittelbar an den Förderungspunkten zu verrichten pflegt, um den Transport der beim Ausschlagen ausgehaltenen tauben Berge zu den Scheidestätten zu ersparen. Außerdem erhalten die Gänge beim Ausschlagen auch eine für die Scheidearbeit zweckmäßigere Größe, und führen nun den Namen Scheidegänge. Diese Scheidegänge und das abgeläuterte Grubenklein werden

Digitized by Google

der eigentlichen Scheidearbeit unterworfen, und diese Arbeit ist es, welche den wesentlichsten und den wichtigsten Theil der ganzen Aufbereitung ausmacht. Deshalb sollte derselben auch eine ganz besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden, indem durch ein reines Scheiden der nassen Aufbereitung eine große Menge Erz entzogen werden kann. Die Scheidearbeit ist es aber auch vorzüglich, welche durch die Anwendung des Wassers bei den Aufbereitungsarbeiten gewonnen hat. Seitdem nämlich die Siebsetzarbeit eingeführt worden ist, hat es erst möglich gemacht werden können, einen großen Theil desjenigen Erzes von dem Gebirgsgestein gesondert darzustellen, welches ohne Siebsetzen entweder hätte trocken verpocht, und zu den Hütten abgegeben, oder wohl gar in die nasse Aufbereitung gebracht werden müssen. Man kann daher die Einführung der Siebsetzarbeit als die wesentlichste und die wichtigste Verbesserung ansehen, welche der Aufbereitungskunst zu Theil geworden ist. Die Scheidearbeit wird daher auch nur dann in dem höchsten Grade der Vollkommenheit, dessen sie überhaupt fähig ist, ausgeübt werden können, wenn sie mit der Siebsetzarbeit in Verbindung steht. Wie bei allen Operationen, welche bei der Aufbereitung mit Anwendung des Wassers geschehen, eine gleiche Größe des Korns die erste und die vorzüglichste Bedingung zum Gelingen der Arbeit ist; so kann auch die Setzarbeit nur bei einer gleichen Größe des Haufwerkes mit Erfolg verrichtet werden. Das zu setzende Haufwerk, welches bei der Scheidearbeit oder auch beim Ausklauben des geläuterten Grubenkleins, erhalten worden ist, muß daher vor dem Setzen zu einer möglichst gleichen Größe des Korns gebracht werden. Gewöhnlich geschieht dies unter einem Trockenpochwerk, indeß eignet sich ein Quetschwerk mit gegossenen eisernen Walzen gerade zu dieser Arbeit ganz vorzüglich. Nach erfolgter Zerkleinerung läßt man das erhaltene Haufwerk durch mehrere Siebe gehen, um verschiedene und

Digitized by Google

möglichst gleiche Größen des Korns für die Setzarbeit zu erhalten.

Das fein eingesprengte Erz, welches schon bei der Scheidearbeit als zu arm für die Setzarbeit erkannt ward, und die bei der Setzarbeit erhaltenen armen Abhübe, geben das Material für die nasse Aufbereitung, welches man im Allgemeinen Pochgänge nennt. Der Zweck der nassen Aufbereitung ist die Trennung des Erzes von der Gebirgsart, und diesen sucht man durch Zerstampfen der Pochgänge und durch Abschlämmen eines Theils des tauben Gesteins von dem Erzpulver vermittelst des Wassers zu erreichen. Bei diesem Naßpochen der Erze ist vorzüglich dahin zu sehen, das Pochmehl in einer möglichst gleichen Größe des Korns darzustellen, und die Pochgänge nicht feiner zu verpochen, als die Größe des Korns der eingesprengten Erze es durchaus erfordert. Das aus dem Pochtroge mit dem zugeleiteten Wasser abfließende Mehl, wird in Kanälen und Gerinnen, und zuletzt in Sümpfen aufgefangen, deren Zweck es ist die Pochmehle nicht bloß nach ihrem verschiedenen Erzgehalt, sondern auch nach der verschiedenen Größe des Korns zu separiren. Die aus den Gerinnen und Sümpfen (oder aus der sogenannten Mehlführung) genommenen (ausgeschlagenen) Pochmehle, werden zuletzt auf Ebenen, die theils ganz horizontal liegen, theils mehr oder weniger gegen den Horizont geneigt sind, auf verschiedene Weise, in der Hauptsache aber durch ein Abschlämmen mit Wasser gereinigt. Es wird nämlich vorausgesetzt, daß das strömende Wasser nur die leichten und tauben Theile mit sich fortnimmt, die schweren Erztheile aber auf der Ebene zurück läßt. Solche zum Waschen des Pochmehls bestimmten Ebenen werden im Allgemeinen Heerde, zuweilen auch Gräben genannt. Häufig werden auch die Abgänge von diesen Heerden, besonders diejenigen Abgänge, welche bei den letzten Reinigungsarbeiten abfallen, wieder aufgefangen und abermals

Digitized by Google

verwaschen, und damit sieht man dann die ganze Aufbereitung als beendigt an.

Von diesem allgemeinen Gange der Aufbereitungsarbeiten, finden jedoch manche Abweichungen statt, die vorzüglich in der Art des Vorkommens der Erze in dem Gebirgsgestein, so wie in der Beschaffenheit des letzteren, ihren Grund haben. Es leuchtet nämlich ein, daß bei Erzen die nur eingesprengt vorkommen, gar keine eigentliche Scheidearbeit, d. h. keine trokkene Aufbereitung, statt finden kann. Dennoch wird es aber, bei einer milden Beschaffenheit des Gebirgsgesteins, möglich seyn, die Erze so grob (rösch) zu verpochen, daß ein Theil des Erzes der nassen Aufbereitung durch die Setzarbeit entzogen werden kann. In anderen Fällen befinden sich die Erze so fein eingesprengt, daß sie entweder ohne alle Aufbereitung, in dem Zustande wie sie gewonnen werden, zur metallurgischen Bearbeitung abgegeben werden müssen, oder daß ihr Erzgehalt nur durch die nasse Aufbereitung concentrirt werden kann. Dergleichen Abweichungen gehören jedoch zu den nicht häufig vorkommenden.

Eine ungleich größere Verschiedenartigkeit erhalten die Aufbereitungsarbeiten durch die Vorrichtungen, deren man sich bei den Ablauterarbeiten, bei dem Zerkleinern und Sortiren der Erze nach ihrer verschiedenen Größe zu der Siebsetzarbeit, bei dem Verpochen der zur nassen Aufbereitung bestimmten Pochgänge, und bei dem Verwaschen der Pochmehle bedient. Es ist daher nöthig, alle die jetzt bei der Aufbereitung üblichen Vorrichtungen kennen zu lernen, weil nur eine richtige Kenntniß von den Leistungen dieser Vorrichtungen dahin führen kann, die Vorzüge der einen vor der anderen, mit Berücksichtigung der jedesmaligen örtlichen Verhältnisse, richtig zu beurtheilen. Die trockne Aufbereitung kann dagegen kaum einige Modificationen darbieten, weil sie ihren Zweck stets auf eine ganz gleiche Weise zu erreichen sucht. Sehr viel leichter wird

Digitized by Google

sie diesen Zweck erlangen, wenn sie nur eine und dieselbe Art des Erzes von dem Gebirgsgestein absondern darf, als wenn sie auch zugleich die Art des Erzes berücksichtigen, und gleichzeitig ein Sortiren der verschiedenen Erzarten vornehmen muß.

Der trocknen Aufbereitung, als einer rein mechanischen Arbeit, liegt kein Princip zum Grunde, sondern der günstige Erfolg derselben hängt ganz allein von der Geschicklichkeit und von der Sorgfalt des Arbeiters ab. Diese werden bei der nassen Aufbereitung nicht minder in Anspruch genommen, obgleich den sämmtlichen, bei der nassen Aufbereitung vorkommenden Arbeiten, wirklich ein Princip zum Grunde liegt, welches, durch zweckmäßige Vorrichtungen und durch gut ausgeführte Arbeiten unterstützt, die Absonderung der leichteren von den schwereren Theilen, wie man zu glauben geneigt seyn mögte, vollständig bewirken lassen sollte. Alle Arbeiten bei der nassen Aufbereitung gründen sich nämlich auf den Unterschied der specifischen Gewichte der Erze und der verschiedenen mit denselben verbundenen Gebirgsarten. Bei der Setzarbeit wird dieser Unterschied am mehrsten und mit dem günstigsten Erfolge geltend gemacht, indem man das auf einem Siebe unter Wasser befindliche Gemenge von taubem Gestein, von Erz und von dem noch Erztheile enthaltenden Gebirgsgestein, durch Stöße in die Höhe schnellt, und in dem Wasser wieder auf das Sieb niedersinken läßt. Je größer das specifische Gewicht des Erzes, je geringer das des Gebirgsgesteins, und je größer die Fallhöhe im Wasser ist, welche dem Haufwerk durch die Stöße mitgetheilt wird, desto vollständiger wird der Erfolg der Setzarbeit seyn. Es ist klar, daß die Stöße, sowohl bei der steigenden als bei der fallenden Bewegung des Haufwerks, wirksam sind, weshalb die Separation der schwereren und leichteren Theile auf dem Siebe, nach mehreren fortgesetzten Stößen, auch wirklich eintritt. Bei der Siebsetzarbeit sondern sich folglich die leichteren Theile, welche in der

Digitized by Google

Regel nur die tauben und unhaltigen sind, nach oben ab, und können nach eingetretener Separation von den tiefer auf dem Siebe liegenden, schwereren Schichten abgehoben werden. Es bedarf indeß kaum der Erwähnung, daß eine vollständige Separation bei der Siebsetzarbeit nur dann eintreten kann, wenn das zu setzende Haufwerk nicht aus größeren und kleineren Stücken besteht, und wenn es eine möglichst gleiche Größe des Korns besitzt. Diese Bedingung läßt sich aber jederzeit erfüllen, und der gute Erfolg der Siebsetzarbeit ist daher keinesweges von zufälligen Umständen abhängig.

Ganz anders verhält es sich mit der Anwendung dieses Grundsatzes bei dem Naßpochen, bei der Mehlführung und bei dem Waschen des Pochmehls. Wenn die Vorrichtungen zum Austragen des Pochmehls aus dem Pochtroge auch möglichst vollkommen getroffen worden sind; so wird sich doch eine ungleiche Größe des Korns nicht vermeiden lassen. Leider zeigt die Erfahrung, daß es immer das Erz ist, welches beim Naßpochen zu einem ungleich kleineren Korn gebracht wird, als die taube Gebirgsart. Diesem Erfolge liegt eine doppelte Ursache zum Grunde; einmal die größere Sprödigkeit der mehrsten Erze, wodurch schon an sich eine feinere Zertheilung des Erzes als des Gebirgsgesteins, bei einem statt findenden Zerbrechen oder Zerstoßen herbeigeführt wird; und dann das größere specifische Gewicht des Erzes, welches ein längeres Verweilen desselben im Pochtroge zur Folge hat. Tritt nun die Pochtrübe, d. h. das im Wasser suspendirte Pochmehl, in die Mehlführung, so ist es abermals die Verschiedenheit der Größe des Korns, welche die Absonderung der schwereren von den leichteren Theilen sehr unvollkommen erfolgen läßt. Die sprö-deren Erze werden zum Theil in dem Zustande eines feinen Schlammes mit fortgeführt, und die geschmeidigen Erze (reguliniſche Metalle und Glaserz) befinden sich theilweise in dem Zustande feiner Blättchen und Schüppchen, so daß der Strom

Digitized by Google

des Wassers in der Mehlführung nur noch mehr dazu beiträgt, sie nicht zum Niedersinken kommen zu lassen. Deshalb sind weder die schmalen und tiefen Gerinne, in welchen die Pochtrübe mit einer zu großen Geschwindigkeit fortgeführt wird, noch die weiten und großen Sümpfe, zunächst bei den Pochwerken angebracht, dazu geeignet, die Separation zu befördern. Die ersteren nicht, weil der Stoß des Wassers nachtheilig auf die feinen Erztheilchen wirkt; die letzteren nicht, weil das röschere Gebirgsgestein sich in den Sümpfen mit niederschlägt, und die Trennung verhindert. Am vortheilhaftesten haben sich flache und lange Gerinne erwiesen, welche die Pochtrübe in einem ruhigen Fluß aufnehmen, und in dem Verhältniß, durch vorgelegte Hölzchen, erhöhet werden, wie sie sich mit dem Niederschlage aus der Pochtrübe anfüllen. Aber auch bei dieser Art der Mehlführung läßt sich höchstens nur eine immer noch unvollkommene Operation nach der Größe des Korns — wodurch indeß für den Waschprozeß schon sehr viel gewonnen ist, — und keinesweges eine vollständige Separation nach der Verschiedenheit des specifischen Gewichtes, bewerkstelligen. — Bei dem Waschprozeß endlich soll der günstige Erfolg der Arbeit größtentheils dadurch herbeigeführt werden, daß die Strömung des fließenden Wassers, — in einigen Fällen durch den Stoß unterstützt, — die specifisch leichteren Theile früher als die specifisch schwereren wegschlämmt. Ein solcher Erfolg würde wirklich eintreten, wenn das zu verwaschende Haufwerk durchaus von gleichem Korn wäre, und wenn den Heerden keine Neigung gegen den Horizont gegeben wird. Die gegen den Horizont geneigten Heerde werden nämlich im Verhältniß ihrer größeren Neigung die Separation erschweren, weil die schwereren Theile des zu waschenden Haufwerks mit einem größeren relativen Gewicht auf der geneigten Ebene hinabsinken als die leichteren. Das größere specifische Gewicht der Erztheilchen ist der Trennung also ge-

Digitized by Google

radezu hinderlich, obgleich es dieselbe dadurch wieder befördert, daß es dem auf der Heerdfläche niederströmenden Wasser einen größeren Widerstand leistet, also veranlaßt, daß die schwereren Erztheilchen auf der Heerdfläche weniger nach unten getrieben werden. Die leichteren und tauben Theile werden daher wirklich schon vom Heerde abgeschlämmt seyn können, wenn die Erztheilchen noch kaum an dem unteren Rande des Heerdes angelangt sind. Dieser Erfolg kann aber nur bei einer stets gleichmäßigen Strömung des Wassers, die sich nach der ganzen Breite des Heerdes in gleicher Stärke ausbreitet, und nächstdem nur dann eintreten, wenn das zu verwaschende Haufwerk eine durchaus gleiche Größe des Korns besitzt. Wäre das taube und leichtere Korn zugleich das kleinere; so würde die Trennung des Tauben von dem Erz ungemein befördert werden, weil der Stoß oder die Strömung des Wassers, ungeachtet der fast gänzlich aufgehobenen relativen Kraft mit welcher das taube Korn auf der geneigten Ebene hinabzusinken strebt, eine größere Wirkung auf den leichteren als auf den schwereren Körper ausübt. Aber das taube Korn ist, wie so eben gezeigt worden, immer das gröbere, und erhält dadurch häufig, ungeachtet des geringeren specifischen, ein eben so großes absolutes Gewicht, als die Erztheilchen, von denen es abgeschlämmt werden soll. Dieser Umstand wirkt der Separation auf den Heerden, selbst bei einer ganz horizontalen Lage derselben, sehr nachtheilig entgegen, und bewirkt, außer der unvollständigen Trennung des Erzes von dem Tauben, auch reiche Abgänge, welche von dem unteren Heerdrande weggeführt werden.

Diese allgemeinen Bemerkungen mögen vorläufig genügen, auf die Unvollkommenheiten aufmerksam zu machen, mit denen die nasse Aufbereitung, mit Ausschluß der Siebsetzarbeit, zu kämpfen hat. Sie mögen zugleich darthun, daß man keinesweges Ursache hat, der nassen Aufbereitung einen großen

Digitized by Google

Werth beizulegen, und daß man dieselbe, wie schon erwähnt worden, wenigstens so lange nur als ein nothwendiges Uebel betrachten muß, als es nicht gelingt, die Separation der Erztheile im Pochmehl auf eine vollkommenere Weise und mit einem geringeren Erzverlust als auf unseren jetzigen Heerden, zu bewerkstelligen. Weil aber auch die vollkommenste nasse Aufbereitung niemals ohne einen ansehnlichen Erzverlust wird ausgeführt werden können; so ist es um so nothwendiger, bei der trocknen Aufbereitung mit der größten Sorgfalt und Aufmerksamkeit zu verfahren, und der nassen Aufbereitung nur diejenigen Erze zu überlassen, welche ohne Concentrirung des Erzgehaltes nicht mehr schmelzwürdig sind. Bei der Verschmelzung der Bleierze, wendet man an einigen Orten ein Verfahren an, welches nur bei sehr reichen Erzen ausführbar ist. Deshalb muß der Erzgehalt auch bei den durch die nasse Aufbereitung erfolgenden Erzen sehr concentrirt werden. Diese Concentration läßt sich aber nicht anders als durch einen großen Erzverlust bewerkstelligen. Man wird daher eine solche Aufbereitung, wenn sie auch durch die örtlichen Verhältnisse gerechtfertigt erscheint, nicht als eine nachahmungswerthe betrachten dürfen, selbst dann nicht, wenn sie an sich mit der größten Vollkommenheit ausgeübt wird.

Der Gang einer vollständigen Erzaufbereitung wird sich erst übersehen lassen, wenn man die einzelnen Arbeiten abgesondert und für sich allein betrachtet hat. Es giebt kein allgemein anwendbares Verfahren für die Aufbereitung, indem die Wahl der Mittel, vorzüglich bei der nassen Aufbereitung, von sehr vielen örtlichen Verhältnissen abhängig ist. Die Darstellung eines vollständigen Aufbereitungsprozesses muß daher jederzeit von bestimmten, durch die örtlichen Verhältnisse gegebenen Bedingungen ausgehen. Eine solche Darstellung wird aber übersichtlich, und ohne Unterbrechung des Zusammenhanges erst gegeben werden können, wenn man mit den einzelnen

Digitized by Google

Theilen der Aufbereitung und mit den verschiedenen Vorrichtungen welche dabei in Anwendung kommen, bekannt geworden ist. Als einzelne Theile des Aufbereitungsprozesses müssen angesehen werden: das Aushalten (Absondern) in der Grube; das Ausschlagen über Tage; das Reinscheiden; die Behandlung des Grubenkleins und die Vorrichtungen zum Läutern desselben; die Siebsetzarbeit; die Vorrichtungen zum Zerkleinern der für die nasse Aufbereitung bestimmten Erze; das Concentriren des Erzes im Erzmehl.

I. Das Aushalten in der Grube.

Den ersten Anfang zur Aufbereitung macht man fast überall in der Grube selbst. Man bezweckt dabei indeß nur selten eine sorgfältige Absonderung der reicheren und der weniger reichen Gänge, sondern am häufigsten nur eine Trennung des Tauben von dem Erzhaltigen. Die auf der Erzlagerstätte gewonnenen Wände enthalten sehr häufig, — besonders wenn man bei einem gebrächen Hangenden oder Liegenden, in diesem oder jenem den Schram führt, — noch viel taubes Gestein. Dieses abzusondern, um unnöthige Förderkosten zu vermeiden, und sehr häufig auch um die zum Versatz erforderlichen Berge in der Grube zu behalten, ist der vorzüglichste Zweck des Aushaltens in der Grube. Außerdem sollen aber bei dieser Arbeit auch die reichhaltigen von den minder reichhaltigen Gängen, zuweilen die edlen Geschicke von den unedlen getrennt, und zugleich die zu groben Gänge, die sich nicht mit Bequemlichkeit fördern lassen würden, zu kleineren Gangstücken zerschlagen werden. Mit dieser letzten Arbeit macht man den Anfang, und sondert dann die Gänge von den Bergen. Weil diese Absonderung nur bei einem schwachen Grubenlicht verrichtet werden kann; so ist es nothwendig, daß die Arbeiter mit der Beschaffenheit der gewonnenen

Digitized by Google

Wände genau bekannt sind, damit nicht die Gänge als Berge verstürzt werden. Bei einem Erzvorkommen, welches, wegen der schwachen Beleuchtung in der Grube, leicht zu Täuschungen Anlaß geben kann, ist es besser, bei dem Aushalten minder sorgfältig zu verfahren, und die genauere Trennung des Tauben von dem Haltigen der Ausschlagarbeit über Tage zu überlassen.

Bei der großen Verschiedenartigkeit des Vorkommens der Erze auf ihren Lagerstätten, ist es fast nicht möglich, alle Fälle anzuführen, welche bei dem Geschäft des Aushaltens in der Grube vorkommen können. Wenn auf einer Lagerstätte mehrere Erze zusammen brechen, so muß beim Aushalten in der Grube mit einer größeren Sorgfalt verfahren werden, als wenn nur ein einziges Erz der Gegenstand der Gewinnung ist. Im letztern Fall ergiebt sich die Trennung des derben Erzes von dem minder reichen und mit Gebirgsart verunreinigten Erz, bei einiger Sorgsamkeit der Häuer, oft von selbst, und das Geschäft des Aushaltens wird durch die Art des Vorkommens der Erze sehr erleichtert. Dies ist z. B. sehr häufig bei der Gewinnung der Bleierze, auch wohl bei den Kupferkiesen der Fall. Was in der Grube, sey es wegen der Kleinheit der Stücken, oder weil die Wände und Gänge zu sehr mit Grubenschmutz verunreinigt sind, nicht mehr deutlich erkannt werden kann, wird jederzeit als Grubenklein angesehen, und stets bei der Förderung besonders gehalten. Von dieser ganz allgemeinen Regel findet nur dann eine seltene Ausnahme statt, wenn man von dem Ursprunge des nicht deutlich erkennbaren Erzes auf seiner Lagerstätte ganz genau unterrichtet ist. So werden z. B. derbe Stufferze, wenn sie auch mit Grubenschmand überzogen sind, nicht als Grubenklein gefördert. Eben so wenig die unkenntlich gewordenen Erze der edlen Metalle, wenn man weiß bei welcher Arbeit sie auf ihrer Lagerstätte gewonnen sind. In solchen Fällen

Digitized by Google

ist es besonders nöthig, die Arbeit des Aushaltens durch kundige Häuer gleich in der Grube mit großer Sorgfalt vornehmen zu lassen.

Erze von edlen Metallen, auch wohl gediegenes Gold und Silber, kommen zuweilen, in oft gar nicht mit den Augen erkennbaren Theilchen, in einer lettigen und ganz aufgelößten Gebirgsart vor. Alsdann ist eine ganz vorzügliche Aufmerksamkeit erforderlich, um diese verwitterten Gangmassen nicht unter das Grubenklein zu bringen, und sich dadurch einem großen Metallverlust auszusetzen. Solche Gangmassen müssen gleich bei der Gewinnung auf der Lagerstätte besonders gehalten, und häufig, wenn sie sehr reich sind, in verschlossenen Gefäßen zur Förderung gebracht werden, welche Vorsicht man überhaupt bei der Förderung von gediegenen edlen Metallen, oder bei reichen Silbererzen, anwendet.

Bei Erzen die gar nicht derbe, sondern stets eingesprengt vorzukommen pflegen (Zinnstein) läßt es sich zuweilen, besonders wenn die Lagerstätte sich verändert, gar nicht beurtheilen, ob die Gänge so reichhaltig sind, daß sie die Kosten der Förderung und der weiteren Aufbereitung tragen können. Man pflegt dann zuweilen eine Probe mit den fein gestoßenen Gängen in der Grube zu machen, und den Erzgehalt mit einem Handsichertroge auszuziehen. Bei Erzen von Metallen die einen geringen Werth haben, ist man besonders oft genöthigt, die fein und sparsam eingesprengten Gänge als Berge in der Grube zu lassen.

Die Arbeit des Aushaltens in der Grube wird gewöhnlich mit schweren Fäusteln, von 20—25 Pfund, verrichtet, jedoch ist die Größe von der Festigkeit des Gebirgsgesteins abhängig, und es sind zuweilen auch leichtere, 12—16 Pfund schwere Fäustel hinreichend. Diese Fäustel haben an beiden Enden vierkantige Bahnen, und Helme von 2—2½ Fuß Länge. Ist die Gebirgsart schiefrig und zum Zerspalten geneigt, so

Digitized by Google

treibt man sie auch wohl mit eisernen Keilen auseinander, wenigstens um das Taube, oder die Berge, von den eigentlichen Gängen abzusondern.

Sehr einfach ist die Arbeit des Aushaltens in der Grube auf dem Oberharz, wo man die Separation in der Grube ungleich weniger sorgsam behandelt, als in Sachsen. Man bezweckt dabei eigentlich nur eine Trennung der Gänge von dem tauben Gestein. In den mehrsten Fällen wird diese Arbeit in der ersten Stunde einer 8stündigen Arbeitsschicht (in der sogenannten Frohne) mit großen und schweren Ausschlägefäusteln begonnen, und die ausgehaltenen Gänge kommen dann sogleich zur Förderung. Man unterscheidet grobes Erz (Gänge) und klares Erz (Grubenklein) und hält beide Erzsorten bei der Förderung besonders. Das grobe Erz wird von den Treibeschächten auf die Sturzplätze zum Ausschlagen über Tage gefördert, das Grubenklein aber zur weiteren Aufbereitung in die Abläutervorrichtungen (Rätterwäsche) abgeliefert.

In Niederungern wird dagegen das Ausschlagen über Tage sehr wenig ausgeübt, indem das Aushalten in der Grube großentheils die Ausschlagearbeiten mit vertritt. Die Häuer halten schon in der Grube das Scheidderz und das Pocherz aus. Das Scheidderz wird unmittelbar aus der Grube in die Scheidebank zum Reinscheiden geliefert. Alle Scheidderze von edlen Metallen werden in kleinen Säcken gefördert. Das Pocherz wird sogleich zu den Pochhütten gebracht, aber es wird aus diesem Pocherz zuweilen noch Scheidderz ausgeschlagen, wenn es die Häuer in der Grube nicht erkannt haben. Von dem Pocherz werden die gröberen Stücken gleich ins Naßpochwerk geliefert, das Grubenklein (das Schmandige) kommt zuvor zur Erzwäsche, und dann zum Klauben und Scheiden. Indeß sind auf vielen Gruben gar keine Wäsch- oder Abläuter- und Klaube-Vorrichtungen vorhanden, sondern der Schmand

Digitized by Google

wird, wenn er nicht etwa vor Oertern gefallen ist, die reiche edle Anbrüche haben, sogleich zum Naßpochen gegeben.

Auch in Sachsen hält man auf einigen Gruben, die nur grobe Geschicke (Erze von unedlen Metallen) führen, nur grobe Gänge und klare Gänge aus, und überläßt jede andere Separation den Aufbereitungsarbeiten über Tage. Die groben Gänge kommen zuweilen auch wohl sogleich zum Reinscheiden, indem man die Arbeiten des Ausschlagens und des Reinscheidens mit einander verbindet. Die klaren Gänge werden der Abläuter- und Klaubearbeit (in der Fallwäsche) übergeben.

Mit größerer Sorgfalt verfährt man beim Aushalten in der Grube, besonders da, wo edle Geschicke (Erze von edlen Metallen) mit einbrechen. Schon bei der Grubengewinnungsarbeit sind zweckmäßige Vorkehrungen zur möglichsten Vermeidung des Erzverlustes getroffen. In der Regel führt der Firstenbau einen größeren Erzverlust nach sich als der Strossenbau, obgleich bei dem letzteren wieder mehr Grubenklein entsteht, welches wieder bei der folgenden Aufbereitung einen größeren Verlust an Erzen dadurch herbeiführt, daß die Menge des zur nassen Aufbereitung abzugebenden Erzes größer wird. Wo bei der Firstenarbeit edle Geschicke anstehen, da stampft man die Sohle mit Letten aus, oder belegt sie zuweilen auch wohl mit Planen, ehe man den verschrämten Gang hineinschießt. Es ist dabei besonders nöthig, die Bohrlöcher zweckmäßig anzusetzen, und dieselben nur mit so viel Pulver wegzuthun, daß sie den Gang nicht weit werfen, sondern nur ablösen. Auf Gängen wo verschiedenen Erzarten, in verschiedenen quantitativen Verhältnissen vorkommen, kann die Separation an Ort und Stelle in der Grube mit weniger Mühe und mit geringeren Kosten vorgenommen werden, als bei einer gemeinschaftlichen Ausförderung über Tage. Die hereingenommenen Wände werden, wo die Gebirgsart nicht sehr fest ist, mit 10 bis 12 Pfund schweren Fäusteln zerschlagen,

Digitized by Google

und nach Absonderung des tauben Gesteins, vorläufig sortirt. Auf einigen Gruben macht man folgende Sorten: a. Gutes Erz; b. Mittelerz; c. Geringes Erz; d. Grubenklein; oder das durch Schmand unkenntlich gewordene, so wie das klare Erz vom Säubern der Strecken.

Auf anderen Gewinnungspunkten hält man gar kein gutes Erz aus. Die einzelnen Sorten werden auf den Strecken aufgeschichtet, und zur Förderung gebracht, wenn eine hinlängliche Quantität beisammen ist. Das gute Erz pflegt man, um Verzettelungen vorzubeugen, in Kästen zu fördern. Das gute Erz und das Mittelerz werden sogleich zum Reinscheiden abgegeben; das geringe Erz kommt zum Ausschlagen auf den Ausschlageplatz, und das Grubenklein zum Abläutern und Klauben. Vor einigen Orten gewinnt man zuweilen, beim Aushalten in der Grube, noch eine besondere Erzsorte, welche, ihrer Reichhaltigkeit wegen, nicht weiter durch die Aufbereitung geht, sondern in verschlossenen Gefäßen gefördert, und in das Trockenpochwerk gebracht wird, um es durch Zerkleinerung zu einem gleichartigen Gehalt zu bringen und an die Hütte abzuliefern.

Ueberall ist es bei dem Aushalten in der Grube durchaus nothwendig, die Strecken und Oerter, wo Erze gewonnen und ausgehalten worden sind, vollständig zu säubern, damit von dem Grubenklein nichts verloren geht.

II. Das Ausschlagen über Tage.

Diese Arbeit ist eigentlich eine Fortsetzung der vorigen und eine Vorbereitung zur folgenden. Sie fällt zuweilen ganz aus, und wird mit dem Reinscheiden verbunden. Dies ist dann der Fall, wenn das Erzvorkommen von der Art ist, daß man Scheidegänge und Pochgänge schon in der Grube gehörig unterscheiden kann. Wo dies aber nicht der Fall ist, da

Digitized by Google

dient das Ausschlagen über Tage zu einer vollständigeren Absonderung des tauben Gesteins und derjenigen Gänge, welche für das Reinscheiden, wegen der Art des Vorkommens des Erzes, nicht geeignet sind. Beim Ausschlagen über Tage hat man schon mit kleiner zertheilten Gängen zu thun, indem die großen Wände in der Grube zerkleinert worden sind. Deshalb, und weil das Tageslicht eine bessere Unterscheidung und Erkennung zuläßt, kann man beim Ausschlagen auch mit viel größerer Genauigkeit sortiren, welches in der Grube schon aus den Gründen nicht möglich seyn würde, weil man sich der schwereren Werkzeuge bedienen, und für die baldige Ausförderung Sorge tragen muß. Man bedient sich beim Ausschlagen der Fäustel von 3—5 Pfund schwer, und giebt den Gängen jederzeit ein solches Format, daß sie sich beim Reinscheiden mit dem leichteren Scheidefäustel ohne Hinderniß zerkleinern lassen. Auch diejenigen Gänge welche beim Ausschlagen für das Naßpochwerk bestimmt werden müssen, erhalten eine angemessene, und so viel als möglich gleiche Größe, weil dies dem Pochwerksbetriebe sehr förderlich ist.

Die Ausschlageplätze sucht man den Förderungspunkten möglichst nahe zu legen; in der Regel befinden sie sich unmittelbar beim Treibeschacht, oder bei dem Mundloch des Förderstollens. Es fallen nämlich beim Ausschlagen immer noch viel Berge oder taubes Gestein, weil das Aushalten in der Grube nur in höchst seltenen Fällen mit einer solchen Schärfe und Genauigkeit statt finden darf, daß alles taube Gestein in der Grube zurück bliebe. Die Arbeit des Ausschlagens wird häufig nur in den Sommermonaten verrichtet, und in dieser Zeit ein Vorrath zum Reinscheiden für die Wintermonate gesammelt.

An einigen Orten, wo man es mit dem Sortiren des Grubenkleins von den Gängen in der Grube so genau nicht nimmt, oder wo die Gänge einen leichten Ueberzug von Ocker

Digitized by Google

und Schmand erhalten, befreit man die zum Ausschlagen bestimmten Gänge von dem beigemengten Grubenklein oder von den anhängenden Unreinigkeiten, dadurch, daß man sie vor dem Ausschlagen durch einen Durchwurf wirft, oder daß man sie in Sieben (sogenannten Reibesieben) trocken hin und her rollt. Man stellt die Reibesiebe auf bewegliche Kreuze, oder auf cylindrische Rollen, und zieht sie auf denselben hin und her, so daß die kleineren Theile durchfallen, und die Oberflächen der Stücken sich gegen einander abreiben. Dies Verfahren ist indeß nicht nöthig, wenn gleich beim Aushalten in der Grube mit der erforderlichen Sorgfalt zu Werke gegangen wird. Was durch den Durchwurf, oder durch das Reibesieb hindurchgeht, wird als Grubenklein angesehen, und eben so wie dieses behandelt. Wo die Strecken sehr naß sind, ist ein Ueberziehen der Gänge mit Schmand, und daher auch die Arbeit des Läuterns nicht zu vermeiden.

Edle und grobe Geschicke sollten über Tage niemals gemeinschaftlich ausgeschlagen werden. Wenn es geschehen muß, so ist dies ein Beweis von der Unvollkommenheit mit welcher beim Aushalten in der Grube verfahren worden ist. Weil übrigens das Ausschlagen die folgenden Arbeiten nur vorbereiten soll, so ist der Zweck der Ausschlagearbeit vollständig erfüllt, wenn das taube Gestein abgesondert, und wenn das zum Reinscheiden bestimmte Erz von demjenigen getrennt ist, welches nicht anders als durch die nasse Aufbereitung benutzt werden kann. Daher kann jede Ausschlagearbeit nur dahin gerichtet seyn, aus dem Material welches sie erhält, nämlich aus den geförderten Gängen, die Scheidegänge, die Pochgänge und die Berge zu separiren. Bei dieser Trennung muß jedoch mit Sorgfalt verfahren, und der nassen Aufbereitung so viel als möglich entzogen werden. Alle Gänge welche geschmeidige Erze (gediegenes edles Metall und Glaserz) enthalten, sollten, auch wenn das Erz nur fein eingesprengt vor-

Digitized by Google

kommt, der nassen Aufbereitung nicht zugetheilt werden, weil es in dem Zustande der feinen Blättchen in den Mehlführungen und bei den Wascharbeiten verloren geht.

Die beim Ausschlagen erhaltenen Scheidegänge sind, wie sich von selbst versteht, derselben Behandlung beim Reinscheiden zu unterwerfen, welche diejenigen Erze erleiden, die in einigen Fällen sogleich beim Aushalten in der Grube für die Reinscheidung bestimmt werden. Eben dies gilt auch von den Pochgängen, in sofern solche zuweilen gleich in der Grube ausgehalten werden. Die Scheidegänge sowohl als die Pochgänge sollten billig niemals in größeren Stücken, als von 3 bis 4 Kubikzoll räumlichen Inhalt, zur Scheidebank und zum Pochwerk abgeliefert werden.

Das beim Ausschlagen fallende Mehl, oder vielmehr das Ausschlageklein, wird von Zeit zu Zeit gesammelt, und eben so wie das Grubenklein behandelt. Die Ausschlageplätze müssen eben, fest gestampft, oder noch zweckmäßiger mit glatten flachen Steinen ausgepflastert seyn, damit das Ausschlageklein nicht theilweise verloren geht, sondern vollständig zusammengekehrt werden kann.

Außer den Scheidegängen und den Pochgängen, fallen beim Ausschlagen zuweilen auch wohl derbe Stufferze, die jedoch ebenfalls in die Scheidebank kommen, und dort näher untersucht werden.

Wenn verschiedene Erze, besonders Blei- und Kupfererze mit einander brechen, da muß beim Ausschlagen schon so viel als möglich eine Separation vorgenommen werden, um jede Sorte für sich zum Reinscheiden und zum Pochwerk abzuliefern. Für die Pochgänge ist diese Separation durchaus nöthig, weil sie im Pochwerk selbst nicht weiter statt finden kann.

Zuweilen ist es aber auch erforderlich, beim Ausschlagen, nicht bloß auf die Verschiedenartigkeit der Erze, sondern auch auf die verschiedene Beschaffenheit der Ganggarten Rücksicht zu

Digitized by Google

nehmen. Eine solche Berücksichtigung muß besonders eintreten, wenn das specifische Gewicht der Gangarten sehr verschieden ist, z. B. bei Erzen die im Kalkspath und im Schwerspath vorkommen. Für die Scheidegänge würde eine solche Separation eher unterbleiben können, weil sie demnächst beim Reinscheiden noch vorgenommen werden kann; aber für die Pochgänge ist sie durchaus nöthig, weil ein Erz welches in Kalkspath bricht, sowohl im Pochwerk als demnächst beim Concentriren des Erzes in dem Pochmehl, ganz anders behandelt werden muß, als dasselbe Erz wenn es Schwerspath zur Gangart hat. Auch eine quarzige Gangart ist im Pochwerk anders zu behandeln, als eine Gangart die aus Kalkspath besteht, weshalb in solchen Fällen eigentlich drei Sorten von Pochgängen gemacht werden sollten.

Reiche Geschicke pflegt man nicht der Ausschlagearbeit zu unterwerfen, sondern man bringt sie unmittelbar aus der Grube in die Scheidebank zum Reinscheiden.

Am Oberharz werden die Gänge, die sich entweder sogleich bei der Förderung, oder auch bei der Ausschlagearbeit, als besonders reichhaltig zu erkennen geben, von den weniger reichen Gängen getrennt und besonders gehalten. Sie werden unausgeschlagen, als Scheidegänge, der Scheidebank überliefert, weil der sehr leicht zersprengbare Bleiglanz ein zu reiches Ausschlageklein geben würde. Das Ausschlagen der Gänge von geringerem Gehalt liefert Scheiderz, welches sogleich in die Scheidebank gebracht wird; Pocherz; Bergerz; Berge und Haldenklein (Ausschlageklein). Poch- und Bergerze werden, eine jede Sorte für sich, so weit zerkleinert, daß die größten Stücke die Größe einer Faust nicht überschreiten. Alsdann werden sie auf besondere Haufen gebracht, von welchen sie den Naßpochwerken nach und nach überliefert werden. Bergerz nennt man die Sorte von Pocherzen, welche den Bleiglanz nur fein und sparsam eingesprengt enthält. Das Haldenklein

Digitized by Google

wird den Rätterwäschen, gemeinschaftlich mit dem Grubenklein, zur weiteren Aufbereitung übergeben.

III. Das Reinscheiden.

Der günstige Erfolg dieses wichtigsten Theils der ganzen Aufbereitung, hängt ganz allein von der Geschicklichkeit und von der Aufmerksamkeit des Arbeiters ab. Es ist wohl überall eingeführt, das Reinscheiden durch Knaben (Scheidejungen) verrichten zu lassen, um durch die, häufig sehr wenig fördernde Arbeit, nicht zu viele Kosten zu veranlassen. Deshalb ist es aber auch nöthig, die Knaben mit der Art, wie sie das Scheiden am zweckmäßigsten vorzunehmen haben, besonders mit der Beschaffenheit der Scheidegänge, sehr genau bekannt zu machen, und durch einen erfahrenen und treuen Arbeiter eine sorgsame Aufsicht führen zu lassen. Die beim Reinscheiden statt gefundenen Fehler und Verwechselungen lassen sich nicht verbessern; sie gehen nicht bloß auf die nasse Aufbereitung über, sondern sie können häufig auch einen sehr nachtheiligen Einfluß auf die metallurgische Behandlung des aufbereiteten Erzes ausüben, und werden mindestens stets zu einem mehr oder weniger bedeutenden Metallverlust Anlaß geben. Am nachtheiligsten werden sich die Fehler beim Reinscheiden in solchen Fällen äußern, wo die Arbeit am schwierigsten ist, wenn nämlich die Scheidegänge Erze von verschiedenen Metallen enthalten, welche von einander gesondert werden sollen. Ein rücksichtsloses Zerschlagen der Scheidegänge führt nur zu einem Erzverlust, durch die große Menge des entstehenden Erzmehls (Scheidekleins), wovon ein guter Theil durch Verstäuben verloren geht, der wirklich zusammengebrachte Theil aber, bei der damit vorzunehmenden folgenden Arbeit, wieder zu neuem Verlust Anlaß giebt.

Die zum Reinscheiden abgegebenen Gänge müssen vor-

Digitized by Google

läufig schon nach einer doppelten Beziehung sortirt seyn. Einmal nach der Art des Erzes, welches geschieden werden soll, und dann nach der Beschaffenheit der Gebirgsart, in welcher das Erz vorkommt. Wenn bei der Arbeit des Reinscheidens zu viele Rücksichten eintreten müssen, so ist es fast nicht möglich, diesen vollständig zu genügen. Kommen daher auf einer Grube die Erze in verschiedenen Gebirgsarten vor, z. B. in Schwerspath, Kalkspath und in quarzigen Gesteinen, so müssen die Scheidegänge zuvörderst nach der Beschaffenheit des Gebirgsgesteins sortirt werden. Dies sollte immer schon beim Aushalten in der Grube, oder später beim Ausschlagen über Tage geschehen seyn. Zufällige Verwechselungen lassen sich dann beim Reinscheiden leicht bemerken. Niemals wird aber die Scheidearbeit mit günstigem Erfolg auszuführen seyn, wenn man entweder gar keine Separation nach der Beschaffenheit des Gebirgsgesteins vornimmt, oder wenn man diese Separation erst in der Scheidestube selbst eintreten läßt.

Eben so nöthig ist es, daß die zweite Separation der Scheidegänge, nämlich nach der Art des Erzes, schon vor der Ablieferung in die Scheidestube vorgenommen worden sey. Vollständig läßt sich zwar eine solche Separation nur in höchst seltenen Fällen bewerkstelligen; allein sie muß doch bis zu dem Grade statt gefunden haben, daß der Scheidearbeiter im Stande ist, die verschiedenen Erzsorten nicht ohne zu große Mühe und Aufmerksamkeit so zu scheiden, daß die eine oder die andere Erzart die vorwaltende bleibt. Niemals müssen aber Scheidegänge von edlen und von groben Geschicken zu gleicher Zeit in die Scheidearbeit gegeben werden.

Das Material welches zum Reinscheiden abgegeben wird, erfolgt entweder schon sogleich aus der Grube, oder von der Ausschlagearbeit über Tage. Außerdem kommen zum Reinscheiden aber auch diejenigen Scheidegänge, welche das Grubenklein liefert, nachdem dasselbe vorher abgeläutert worden

Digitized by Google

ist. An einigen Orten findet diese Läuterung und das Ueberklauben des Grubenkleins gar nicht statt; in jedem Fall ist auch das Läutern des Grubenkleins nur eine, obgleich fast immer sehr wesentliche, Vorbereitungsarbeit, um die Beschaffenheit der mit Grubenschmand überzogenen Gänge erkennen zu können. Die Klaubearbeit des geläuterten Grubenkleins tritt dann an die Stelle der Ausschlagearbeit über Tage, und es findet zwischen beiden Arbeiten kein anderer Unterschied statt, als daß die größeren, zum Ausschlagen bestimmten Gänge, in der Regel nicht erst gereinigt werden dürfen, ehe man die Trennung in Scheidegänge und Pochgänge vornimmt. In anderen Fällen werden aber auch wohl Scheidegänge in die Scheidestube geliefert, welche noch mit Schmand überzogen sind, und davon vor dem Reinscheiden befreit werden müssen. Dies ist ganz besonders bei den Scheidegängen der Fall, welche unmittelbar aus der Grube in die Scheidestube kommen, und von welchen man, wegen der Art ihres Vorkommens in der Grube, die Ueberzeugung hat, daß sie so reich an Erz sind, daß man sie schon als gute Scheidegänge ansehen kann. Solche Erze setzt man nicht gern dem unvermeidlichen Erzverlust bei einem vorhergehenden Ausschlagen aus; aber man betrachtet sie, ungeachtet ihres Ueberzuges mit Grubenschmand, auch nicht als Grubenklein, weil der Erzverlust noch größer seyn würde, wenn man sie mit dem übrigen Grubenklein in die Läuterarbeit geben wollte. Man wendet bei solchen Scheidegängen ein anderes Verfahren an, um sie von dem Ueberzuge von Grubenschmand, der gewöhnlich nur sehr unbedeutend ist, aber doch das Erkennen der Erztheile und das Unterscheiden von dem tauben Gestein erschwert und verhindert, zu befreien. Solche Scheidegänge werden, ehe sie zur Scheidebank kommen (eben so wie zuweilen die groben Gänge welche zum Ausschlagen (II.) gegeben werden), auf einem Siebe oder Rätter gereinigt. Man nennt diese vorläufige Reinigungsarbeit, eben

Digitized by Google

so wie diejenige welcher das Grubenklein immer unterworfen wird, das Abläutern; indeß ist diese Abläuterarbeit von derjenigen für das Grubenklein in sofern verschieden, als man hier nur eine Säuberung der Scheidegänge bezweckt, das Grubenklein aber durch das Abläutern in den Zustand setzt, daß nun erst ein Sortiren (Klauben) in Scheidegänge, Pochgänge u. s. f. vorgenommen werden kann. Das Abläutern der Scheidegänge geschieht entweder durch das Durchwerfen durch einen gegen den Horizont geneigten Durchwurf, oder vermittelst eines Reibesiebes (S. Ausschlagen); oder mit Beihülfe des Wassers, auf Sieben, welche in einem mit Wasser angefüllten Faß hin und her geschwenkt, und um ihre Axe gedreht werden. Deshalb nennt man an einigen Orten diese Arbeit auch das Durchdrehen. In Sachsen bedient man sich eines Siebes von $1\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser, dessen Rand oder Lauf etwa 6 Zoll hoch ist. Der Boden besteht aus einem Geflecht von eisernen Schienen, die $\frac{3}{4}$ Zoll stark sind, und eben so große Oeffnungen zwischen sich bilden. Die Arbeit in diesem Siebe wird in einem, in die Erde eingelassenen Faß verrichtet, dessen Durchmesser, so wie seine Tiefe, 3 Fuß beträgt. Die auf dem Siebe befindlichen Scheidegänge werden, in dem mit Wasser angefüllten Faß, so lange hin und her gestoßen und gedreht, bis die Stücken von dem Grubenschmand befreit sind. Was durch die Oeffnungen des Handsiebes in das Faß fällt, wird von Zeit zu Zeit herausgenommen (ausgeschlagen) und eben so wie das Ausschlageklein, oder wie das Grubenklein, der folgenden Abläuter- und Klaubearbeit übergeben.

Die Scheidegänge, sie mögen einer vorhergegangenen Abläuterarbeit bedurft haben, oder nicht, müssen in einer angemessenen Größe zur Scheidebank geliefert werden, weil große Stücken durch die leichten Scheidefäustel nicht zerschlagen werden können. Die Anwendung von schweren Scheidefäusteln

Digitized by Google

würde ein großer Fehler seyn, weil die Gänge dadurch mehr zerschlagen und zermalmt werden, als daß eine zweckmäßige Separation durch sie bewirkt werden könnte. Gewöhnlich haben die Scheidefäustel ein Gewicht von 2 bis höchstens 2½ Pfund, und sind an einem Ende mit einer breiten Bahn, an dem anderen Ende aber mit einer Schneide versehen, die mit der Richtung des Helms einen rechten Winkel macht. Die Arbeit des Reinscheidens besteht darin, daß der Arbeiter die Scheidegänge auf eine Pochsohle legt, sie mit der linken Hand festhält, und mit der rechten das Scheidefäustel führt. Die Höhlung welche die linke Hand bildet, dient zugleich als ein Gewölbe, worin die bei dem Scheiden abgesprengten Theilchen aufgefangen werden. Wenn nur eine Trennung beabsichtigt wird, nimmt man die breite Bahn; soll aber ein kleiner Theil oder ein Anflug von Erz von einer anderen Erzart oder von dem tauben Gebirgsgestein weggeschafft werden, so bedient man sich der scharfen Schneide. Von Zeit zu Zeit müssen die Scheidegänge mit Wasser benetzt werden, um das Verstäuben zu vermeiden, und um das Reinscheiden für den Arbeiter weniger ungesund zu machen.

Das Reinscheiden erfordert große Uebung, und eine genaue Kenntniß der einzelnen Geschicke. Die Arbeit ist außerdem ungesund und sehr ermüdend, weshalb die Einrichtung der Scheidestuben so getroffen werden muß, daß die Gesundheit des Arbeiters möglichst wenig leidet, und daß für Bequemlichkeit gesorgt ist. In einigen Gegenden ist es eingeführt, daß die Knaben, auf der Erde sitzend, die Arbeit verrichten. Dies ist sehr tadelnswerth, weil die unbequeme Körperstellung die Aufmerksamkeit auf das an sich schon sehr einförmige Geschäft, noch mehr ablenkt. Die einzelnen Sorten des ausgeschiedenen Erzes (die Proben) müssen abgesondert aufgesammelt werden, wozu man sich entweder geflochtener Körbe, oder von Brettern zusammengeschlagener Kasten be-

Digitized by Google

dient, deren jeder Scheidearbeiter, in einer gewissen Reihefolge, so viele neben und um sich stehen hat, als Erzsorten oder Proben ausgeschieden werden. Die gefüllten kleinen Gefäße werden von Zeit zu Zeit in den für die einzelnen Erzsorten bestimmten Behältern oder Räumen ausgeleert. Die Pochsohlen welche den Scheidegängen als Unterlagen dienen, sind entweder ebene und sehr harte und schwer zersprengbare Steine, oder sie sind von gegossenem oder von geschmiedetem Eisen angefertigt. Den letzteren giebt man, wegen ihrer längeren Dauer, allgemein den Vorzug. Die steinernen Unterlagen haben oft den Nachtheil, daß die abspringenden Theilchen das geschiedene Erz verunreinigen.

Die Scheidestube muß nicht zu niedrig seyn, und erwärmt werden können, weil die Scheidearbeit auch in den Wintermonaten fortgesetzt wird. Der Boden muß entweder mit Lehm ausgestampft, oder mit glatten Steinen oder mit Bohlen ausgelegt seyn, damit das Scheideklein vollständig gesammelt werden kann. Für hinreichendes Licht muß besonders gesorgt seyn. Die Glasfenster werden durch vorgestellte feine Drathgitter geschützt, indem sich beim Scheiden das Umherspringen der los getrennten Stücken nicht vermeiden läßt. Der besseren Erleuchtung wegen wird die Scheidebank in der Scheidestube rings an den Wänden angebracht, welche Fensteröffnungen erhalten können, so daß häufig nur die eine Seite der Scheidestube, in welcher sich die Thüre befindet, keine Scheidebank erhält. In der Mitte der Scheidestube befindet sich gewöhnlich ein langer Tisch, auf welchen die Scheidegänge gestürzt, und den Scheidejungen, nach Maaßgabe des Bedarfs, zugetheilt werden. Die Fig. 26., 27. und 28. zeigen die Einrichtung einer solchen Scheidebank in der oberen Ansicht und in den Profilen. Die Scheidearbeiter sitzen in den verschiedenen Abtheilungen 1, 2, 3 u. s. f., — welche man Scheideörtchen nennt, — auf der Bank A, an der Scheidebank B,

Digitized by Google

um die auf die Pochsohle a zu legenden Scheidegänge mit dem Scheidefäustel n rein zu scheiden. Zu jedem einzelnen Scheideörtchen gehören die von Spähnen geflochtenen Körbe b, c, d, welche vor dem Arbeiter an der Wand stehen, und welche die geschiedenen und sortirten Erze aufnehmen. Hinter jedem Arbeiter hängt oder steht noch ein Korb, oder ein Faß e, welches zum Aufnehmen der geschiedenen Berge bestimmt ist. Dies ist die gewöhnliche Einrichtung einer Scheidestube.

Die verschiedenen Erzsorten (Proben) welche beim Reinscheiden erhalten werden, sind nach Beschaffenheit der Gänge sehr verschieden. Abgesehen von der Art des Erzes, liefert die Scheidearbeit solche Erze, die unmittelbar an die Hütte abgegeben werden; ferner solche die noch zu reich sind um sie in die nasse Aufbereitung zu bringen; alsdann Pocherze für die nasse Aufbereitung; Scheidemehl, und endlich Berge. Die erste Erzsorte (das reiche oder das gute Erz) wird in der Regel zerkleinert (gekörnt) ehe sie zur Hütte kommt. Dies geschieht gewöhnlich unter dem Trockenpochwerk, und nur im Nothfall wird das sogenannte Erzquetschen mit dem Pochschlage vorgenommen. Die zweite Erzsorte wird ebenfalls durch Zerkleinerung und durch Durchsieben zu einer gleichen Größe des Korns gebracht, welches, nach der Beschaffenheit des Erzes, größer oder kleiner bleiben muß, um durch Siebsetzarbeit noch einen Theil des reichen, und für die Hütte unmittelbar brauchbaren Erzes, welches sich bei der Handscheidung nicht absondern ließ, zu gewinnen, und den weniger reichen Theil zur nassen Aufbereitung zu bestimmen. Man nennt daher diese zweite Erzsorte in einigen Gegenden mit Recht die Setzwerksprobe. Beim Reinscheiden kommt es also vorzüglich darauf an, kein Erz welches noch zur Setzwerksprobe geeignet ist, zu den Pochgängen, und kein Erz welches noch als reiches Erz anzusehen ist, zu der Setzwerksprobe zu bringen. Die Beurtheilung hängt indeß häufig von den Schmelzkosten, und

Digitized by Google

von der Art und dem Werth des Metalles in dem Erz ab, so daß darüber nur in jedem speciellen Fall eine Bestimmung gegeben werden kann. Zuweilen hat auch selbst das Verfahren beim Verschmelzen der Erze auf diese Bestimmung einen Einfluß. Bei Kupfererzen kann man schon manche Probe als reines und ablieferungswürdiges Erz ansehen, was bei Bleierzen nur als Pocherz betrachtet werden müßte. Bei den Erzen von edlen Metallen macht man häufig gar keine Setzwerksprobe, sondern unterscheidet nur gutes, ablieferungswürdiges Erz und Pocherz. Eine Hauptsache beim Reinscheiden bleibt aber in allen Fällen, daß man durch möglichst sorgsames Scheiden, der nassen Aufbereitung so viel Erz, als es nur immer geschehen kann, entziehen, und daß man, wenigstens bei Erzen von unedlen Metallen, darauf Rücksicht nehmen muß, ob sich das Erz, welches mechanisch nicht mehr geschieden werden kann, nicht noch zum Siebsetzen eignet, wenn es vorher bis zur erforderlichen Größe zerkleinert ist, um wenigstens einen Theil des Erzgehaltes aus der nassen Aufbereitung zu entfernen.

Das Erzmehl (Scheidemehl) oder das zerkleinerte Erz welches beim Reinscheiden erhalten wird, kommt bei Erzen von unedlen Metallen gewöhnlich zum Siebsetzen, und bei Erzen von edlen Metallen wird es in der Regel an die Hütte geliefert.

Am Oberharz nennt man die vom Reinscheiden erhaltenen Proben: Stufferz, Schurerz, Pocherz, Bergerz, Kleinerz (Scheideklein, oder Scheidemehl) und Berge. Das Stufferz besteht aus derbem Bleiglanz, welchen man, um nicht zu viel reiches Scheidemehl zu veranlassen, nicht weiter rein scheidet, als bis zu einem Gehalt von 55 bis 65 Pfund Blei im Centner. Von anderen Gängen wird das Reinscheiden auch nicht einmal so hoch, sondern nur bis zu einem Bleigehalt von 45 bis 55 Pfund im Centner getrieben. Das Schurerz besteht

Digitized by Google

aus Gangstücken, welche eine bedeutende Menge Erz, in Trümmern von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{8}$ Zoll mächtig, oder einzelne eingesprengte Massen von Bleiglanz, von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig, enthalten. Dieses Erz gelangt zur weiteren Aufbereitung in die Naßpochwerke, wo es sehr rösch verpocht, und zum großen Theil zum Siebsetzen abgegeben wird. Dies sogenannte Schurerzpochen vertritt daher die Stelle des Trockenpochens bei den sogenannten Setzwerksproben, macht aber auch zugleich einen Uebergang zur nassen Aufbereitung. Die Schurerze sind folglich eine Setzwerksprobe, welche aber auf einem röschen Naßpochwerk zur weiteren Behandlung aufgeschlossen wird. — Zuweilen wird noch eine besondere Erzsorte ausgehalten, die zwischen dem Stuff- und dem Schurerz in der Mitte steht, indem man sie für zu arm als Stufferz hält, und sie, ihres großen Erzgehaltes wegen, als Schurerz nicht behandeln will. Diese Erzsorte wird Gut Schurerz genannt, und zum Trokkenpochen abgegeben. Man pocht das Gut Schurerz zu einem ziemlich gleichen Korn, nimmt es dann mit der Schaufel unter den Stempeln weg, und stürzt es auf einen Rätter, nämlich auf ein messingenes Drathsieb, welches aus 3 Linien starken Dräthen besteht. Das in einem Rahmen eingefaßte Sieb ist 14 Zoll lang, 11 Zoll breit, und hat auf den Quadratzoll 36 Oeffnungen. Der durch dieses Sieb gehende Vorrath *) ist sogenannter Rätterschlich, der ohne weitere Bearbeitung zur Hütte geliefert wird. Was über das Sieb weggeht und vor dem Rätter niederfällt, giebt Siebsetzvorrath. Beim Setzen desselben werden keine Berge, sondern nur reiche

*) Vorrath nennt man alle Abfälle bei der Erzaufbereitung, welche noch zu einer ferneren Verarbeitung bestimmt sind. Häufig setzt man die Art der mit dem Vorrath vorzunehmenden Arbeit voran; so bedeuten z. B. Siebsetzvorrath, Stoßheerdvorrath u. s. f. diejenigen Abfälle bei einer Aufbereitungsarbeit, welche zum Siebsetzen, zu den Stoßheerden u. s. f. abgegeben werden.

Digitized by Google

Pocherze abgehoben, und die im Setzsiebe zurückbleibenden Graupen (kleine Erzstufen) sind derbes Erz oder Stufferz. Was sich bei der Setzarbeit im Setzfaß ansammelt, wird auf einem Durchlaßgerinne gespült, um die durchgegangenen Schlammtheile zu entfernen, und ist dann Schlämmgrabenvorrath, oder in einzelnen Fällen Sichertrogsvorrath. — Unter Pocherz versteht man am Oberharz Gangstücke, in welchen der Bleiglanz theils in Trümern unter $\frac{1}{4}$ Zoll, theils in einzelnen Parthieen unter $\frac{1}{2}$ Zoll Größe, grob eingesprengt theils auch fein, aber häufig eingesprengt, vorkommt. Bergerz ist Pocherz, welches den Bleiglanz nur fein und sparsam eingesprengt enthält. (Dies Erz wird von den Gruben oft der Knappschaft überlassen, die sie durch Gnadenlöhner mehr concentriren und dann verpochen läßt). Das Kleinerz, oder das Scheidemehl, kommt zum Trockenpochen, und wird unmittelbar an die Hütte geliefert.

In Nieder-Ungern erhält man beim Reinscheiden der Scheidegänge von Erzen edler Metalle eigentlich nur gutes Erz und Pocherz, wovon das erstere unmittelbar zur Hütte kommt, und letzteres zur nassen Aufbereitung gegeben wird. Man macht bei dem guten Erz zwar mehrere Sorten oder Proben, die man Grobes, Kern und Gesprengtes nennt, und unterscheidet von jeder dieser Sorten wieder gutes, mittleres und gemeines; allein diese Unterschiede beziehen sich bloß auf den größeren oder geringeren Silbergehalt bei der Bezahlung der Erze nach der Erztaxe. Alle diese Proben werden auf eine ganz gleiche Weise behandelt, nämlich unter Handhämmern oder mit dem Pochschlage (denn die Trockenpochwerke oder andere Vorrichtungen zum Zerkleinern der Erze sind in Ungern nicht üblich) zu Stücken von der Größe einer weißen Bohne und darunter zerkleinert und an die Hütten verkauft.

In Freiberg erhält man beim Reinscheiden der Scheidegänge aus dem mitternächtigen Revier: 1) Gute Bleiprobe.

Digitized by Google

Sie besteht aus derbem Bleiglanz, etwas Weißgültigerz, Anflug von Rothgültig- und Glaserz, und aus etwas Zinkblende, die beim Scheiden nicht rein abgesondert werden kann, indem die Zinkblende sonst überhaupt als Berge angesehen wird. Der Silbergehalt dieser Probe beträgt 7—10 Loth, und der Bleigehalt steigt bis 30 Pfund im Centner. Diese Probe, so wie die beiden folgenden, werden nicht weiter aufbereitet, sondern den Trockenpochwerken übergeben, um den Erzgehalt in dem Haufwerk, durch die Zerkleinerung, möglichst gleich zu vertheilen. 2) Geringe Bleiprobe. Darunter versteht man derben und grob eingesprengten Bleiglanz, einen Anflug von den genannten Silbererzen mit Zinkblende, und eine Beimengung von vieler tauber Gebirgsart. Der Bleigehalt steigt bis 16 Pfund, und der Silbergehalt bis 4—6 Loth im Centner. 3) Silberprobe. Sie besteht aus schwarzer Zinkblende und vielen tauben Gangarten, und erhält ihren Silbergehalt von 8—14 Loth von dem eingesprengten Weißgültigerz und von den Anflügen von Rothgültigerz und Glaserz. 4) Setzwerksprobe. Diese Probe enthält den Bleiglanz und die edleren Geschicke so fein eingesprengt, daß ein Reinscheiden nicht möglich ist. Früher sah man diese Probe als Pochgänge an; in neueren Zeiten hat man aber den durch die nasse Aufbereitung entstehenden Erzverlust, dadurch vermindert, daß man sie unter dem Trockenpochwerk zu einem röschen Korn zerkleinert und zum Siebsetzen abgiebt. 5) Pochgänge. Der Silbergehalt ist von $\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Loth im Centner abweichend. 6) Berge. 7) Scheidemehl. Das beim Reinscheiden der reichhaltigeren Erze fallende, wird, zugleich mit der geringen Bleiprobe, an die Trockenpochwerke abgegeben; alles übrige Scheidemehl behandelt man wie die Setzwerksprobe. — Beim Reinscheiden der Scheidegänge aus dem mittägigen Revier erhält man: 1) Bleiprobe. Sie besteht aus Bleiglanz, Kies und eingesprengten edlen Geschicken, hält im Centner 17—20 Pfund

Digitized by Google

Blei und 6—8 Loth Silber. 2) Silberprobe. Hier ist der vorherrschende Gemengtheil Schwefelkies, und kein Bleiglanz. Der Silbergehalt von 4—6 Loth im Centner entsteht durch die eingesprengten, oder als dünner Anflug vorhandenen edlen Geschicke von Weißgültig-, Rothgültig- und Glaserz. 3) Setzwerksprobe. 4) Pochgänge. Diejenigen Pochgänge, deren Hauptbestandtheil ein quarziges Gestein ist, müssen von den Pochgängen getrennt werden, welche Gneus und Schwefelkies führen, und daher viel leichter zersprengbar sind. Auch derbe Kiesstuffen, ohne sichtbar eingesprengte Theilchen von Silbererzen, werden als Pochgänge angesehen. 5) Berge. 6) Scheidemehl. — Die Setzwerksprobe nennt man in Sachsen auch wohl Kleinpochen.

Die ganz derbe vorkommenden edlen Geschicke und die gediegenen edlen Metalle, welche des Reinscheidens nicht bedürfen, werden überall in verschlossenen Gefäßen gefördert, häufig nur in eisernen Mörsern zerrieben und an die Hütten abgegeben.

Kommen Kupfererze gemeinschaftlich mit Bleierzen vor, so ist es nothwendig, gute Proben, Setzwerksproben und Pochgänge von jeder Erzsorte besonders zu nehmen, und beim Reinscheiden die Einrichtung zu treffen, daß zu einer jeden von diesen Proben diejenigen Erze genommen werden, bei welchen die eine oder die andere Art des Erzes die vorwaltende ist. Zuweilen entscheidet aber auch der Werth des Metalles im Erz über die Wahl der Probe zu welcher es genommen wird.

Das Zerkleinern oder das sogenannte Körnen des rein geschiedenen Erzes.

In vielen Erzrevieren ist die Einrichtung getroffen, daß das beim Reinscheiden erhaltene gute Erz, welches keiner weiteren Aufbereitung bedarf, theils weil es schon hinlänglich reich

Digitized by Google

an reinem Erz ist, theils weil das stärkere Concentriren des Erzes durch Siebsetzen, oder gar durch die nasse Aufbereitung, einen zu großen Erzverlust zur Folge haben würde, vor der Ablieferung zu den Hütten, zerkleinert und zu einem sehr feinen Korn gebracht wird, weshalb man diese mechanische Zerkleinerung auch das Körnen nennt. Die Nothwendigkeit einer solchen Operation ist, aus metallurgischen Gründen, nur selten vorhanden, vielmehr würde es in den mehrsten Fällen, wenigstens für alle Erze, die nicht durch die Amalgamation zu gute gemacht werden, ungleich vortheilhafter seyn, wenn sie in einem weniger fein zertheilten Zustande verschmolzen würden. Wo man nur Erze von unedlen Metallen gewinnt und verschmelzt, wird es immer rathsamer seyn, die Stufferze sowohl, als die bei der Siebsetzarbeit fallenden ablieferungsfähigen größeren und kleineren Graupen, theils in dem Zustande in welchem sie dargestellt werden, theils durch ein einfaches Zerschlagen beim Reinscheiden bis zur Größe von 1—2 Kubikzollen, für sich allein, und die bei der nassen Aufbereitung dargestellten röscheren und zäheren Schliche, ebenfalls für sich allein zu verschmelzen. Aber in den Erzrevieren wo edle Metalle gewonnen werden, ist man durch die Art des Vorkommens derselben häufig genöthigt, einen großen Theil des Erzes durch die nasse Aufbereitung gehen zu lassen, und dadurch eine große Menge von Schlichen zu erhalten, welche man nothwendig mit den beim Reinscheiden und beim Siebsetzen erhaltenen größeren Stücken gemeinschaftlich verschmelzen muß. Es ist daher auch nothwendig, dem zu verschmelzenden Haufwerk eine gleiche Größe des Korns zu geben, obgleich man auch darin häufig wohl zu weit gehen mag. Es findet aber in den mehrsten Fällen ein ganz anderer Grund statt, weshalb das Körnen des rein geschiedenen Erzes vorgenommen wird. Dieser besteht darin, daß man dem jedesmal an die Hütte abzuliefernden Haufwerk, durch Zerkleinern und Durcheinan-

Digitized by Google

vermengen, einen möglichst gleichartigen Gehalt verschaffen will, um eine richtige Probe nehmen zu können, durch deren Ausfall der Werth des Erzes, nach der jedesmal bestehenden Erztaxe, bestimmt wird. Um eine einigermaßen zuverläßige Probe nehmen zu können, bleibt, bei der großen Verschiedenartigkeit im Gehalt des groben Haufwerkes, allerdings kein anderes Mittel übrig, als das völlige Zerkleinern und das möglichst vollständige Vermengen des zerkleinerten Erzes; allein für die metallurgischen Operationen würde es unfehlbar zweckmäßiger seyn, wenn man diese Rücksicht nicht zu nehmen hätte, und das Erz in gröberen Körnern von der Größe einer Erbse bis zu 1 und 2 Kubikzoll anwenden könnte. Das Körnen findet daher, für die an die Hütten abzuliefernden Erze, auch eigentlich nur in solchen Erzrevieren statt, wo die Erze von den verschiedenen Gruben angekauft, und nach ihrem Metallgehalt von der Hütte bezahlt werden. Häufig wird das Körnen dann auch als ein Mittel angewendet, die Erze mit noch nicht ablieferungswürdigem Gehalt, mit reichen Erzen zu vermengen, und dadurch einen ablieferungswürdigen Mittelgehalt zu erlangen, ohne sich dem Erzverlust beim Concentriren des Erzgehaltes in den armen Erzen, welche die Hütte für sich nicht annehmen würde, auszusetzen.

Das Körnen geschieht entweder durch Zermalmen des Erzes mit Handhämmern, oder unter Trockenpochwerken. Das Zermalmen mit Handhämmern heißt das Erzquetschen mit dem Pochschlage. Man wendet dazu Hämmer mit breiter Bahn an. Dies Verfahren ist nur noch in Ungern üblich; am Harz findet es gar nicht mehr statt, und in Sachsen wendet man es nur im Nothfall an. Wenn, bei anhaltender Dürre, oder bei strenger Kälte, die Tiefbaue der Gruben verlassen, und, zur Bestreitung der Ausgaben, die in oberen Teufen noch anstehenden Reservemittel angegriffen werden müssen, so reicht das Trockenpochwerk zur Zerkleinerung der edlen Pro-

Digitized by Google

ben nicht hin, und man ist dann genöthigt, das Trockenpochen auf einige Zeit durch Menschenhände verrichten zu lassen. Die Pochschlage, der man sich bei dieser Arbeit bedient, hat eine 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll breite Bahn, und wiegt 4—5 Pfund. Der Scheidejunge führt mit der rechten Hand die Pochschlage, und mit der linken, etwas hohl gemachten, sucht er das Zerstreuen des Pochmehls zu verhüten.

Das Trockenpochwerk dessen man sich am Harz zum Pochen der Gutschurerze bedient, ist eben so wie die Naßpochwerke eingerichtet, nur daß es keinen ganz geschlossenen Pochtrog hat, indem nur die der Welle zugekehrte lange Seite mit einer Lasche versehen, die andere lange Seite aber ganz offen ist. Außerdem liegt die Pochsohle mit der Sohle des Pochgebäudes in einer Ebene, und völlig horizontal.

Auch in Sachsen stimmt das Trockenpochwerk, mit Ausnahme des Pochtroges, vollkommen mit dem Naßpochwerk überein. Jeder Stempel wiegt, vollständig armirt, gegen 300 Pfund. Die Pochstempel sind von geschmiedetem Eisen, mit abgestumpften Ecken, mit Ausschluß des Kiels 10 Zoll lang und 6 Zoll stark. Der volle Hub des Stempels beträgt 16 Zoll, wird aber gewöhnlich, durch die höher gerückten Däumlinge, bis zu 12 Zoll ermäßigt. Die Pochsäulen sind auf der den Stempeln zugekehrten Seite, mit Eisenblech beschlagen. Die gegossenen eisernen Pochsohlen sind 8 Zoll breit und 8 Zoll dick; bei einem dreistemplichen Satz 1 Fuß 6 Zoll, und bei einem sechsstemplichen Satz 2 Fuß 10 Zoll lang. Sie liegen in einer Lehmsohle und bilden die feste Sohle des Pochtroges, welcher vorne ganz offen, an den beiden kurzen Seiten durch die mit Blech beschlagenen Pochsäulen, und an der hinteren Seite durch die 13 Zoll hoch aufgetragene, und mit 5 Zoll starken Bohlen ausgefütterte Pochhaussohle begränzt wird. Der Arbeiter bringt eine Quantität des zu verpochenden, und, zur Vermeidung des Stäubens, mit etwas

Digitized by Google

Wasser angefeuchteten Haufwerks, vermittelst einer Schaufel unter die Stempel, und wendet es so oft und so lange um, bis er glaubt daß der größte Theil des Erzes eine hinlängliche Zerkleinerung erhalten hat. Hierauf wirft er die zerkleinerte Masse gegen die geneigte Fläche eines Durchwurfes, und bringt die auf der schiefen Fläche hinabrollenden, nicht durch den Durchwurf gegangenen Theile, noch einmal unter die Stempel. Der Boden eines solchen Durchwurfes ist 3 Fuß lang, 1 Fuß breit, und wird durch einen hölzernen Rahmen zusammen gehalten. In der Mitte des Bodens befindet sich das eigentliche Sieb, welches zum Hindurchlassen der zerkleinerten Erztheile bestimmt ist. Das Sieb ist 12 Zoll lang und breit, und von Eisendrath geflochten. Es erhält 36 bis 42 Oeffnungen. Die Durchwürfe sind gegen einen hölzernen Pfosten so angelehnt, daß ihre Bodenfläche mit der Sohle des Gebäudes einen Winkel von 45 bis 50 Graden bildet. — Statt eines solchen einfachen Durchwurfes, wendet man aber auch wohl gröbere und feinere an, und setzt die letzteren durch Wasserkraft in Bewegung, indem man sie an der Pochwelle mit anhängt. Es lassen sich verschiedene Einrichtungen dieser Art sehr leicht ausführen; in dem Kurprinzer Trockenpochwerk bei Freiberg findet folgende statt:

Der eine und gröbere, fest stehende Durchwurf, ruht mit seinem oberen Ende auf zwei Stützen, mit seiner unteren hingegen auf der Sohle des Pochhauses. Er ist 6 Fuß lang und im Lichten 20 Zoll breit. In der Mitte des aus Brettern zusammengeschlagenen Bodens, liegt das 18 Zoll breite und 3 Fuß lange Sieb, aus Eisendrath geflochten, mit 30 bis 36 Oeffnungen auf den Quadratzoll. Der Raum unter dem Siebe ist mit Brettern verschlagen, und mit einer Thüre versehen, welche während des Durchwerfens geschlossen ist, und zum Herausnehmen der durchgefallenen Körner dient. Durch diesen Verschluß soll das Verstäuben der Erztheilchen verhin-

Digitized by Google

dert werden. Der zweite, feinere und weniger gegen den Horizont geneigte Durchwurf ist im Lichten $7\frac{1}{2}$ Fuß lang und 1 Fuß 10 Zoll weit. Fig. 29. stellt denselben in der Seitenansicht, und Fig. 30. im Grundriß dar. Der obere Theil a, des unten offenen, und aus 5 Zoll hohen Seitenbrettern gebildeten Kastens, bildet einen Kasten für sich, dessen Seitenbretter 15 Zoll hoch sind. Dieser Kasten a wird von dem unteren Hauptheil des Durchwurfes, durch die Schütze b getrennt. Er dient zur Aufnahme des Durchfalls vom ersten Durchwurf. Zwischen den beiden Stützen c liegt eine Welle, an welcher zwei Schienen d befestigt sind, die an beiden Seiten des Durchwurfes in Haken hängen. An den beiden unteren Stützen e, liegt ebenfalls eine Welle f, auf welcher sich der untere Theil des Durchwurfes bewegt. Um die Vorrichtung in eine schütternde Bewegung zu setzen, sind unten, an den beiden langen Seitenbäumen g, die Klötzchen h angebracht, die beim Heruntergehen des Durchwurfes jedesmal gegen die Stützen e stoßen, und dadurch eine Erschütterung des Durchwurfes und das damit verbundene Durchfallen der feinen Erztheilchen durch das Sieb bewirken. In der Mitte des Bodens befindet sich das aus Eisendrath geflochtene Sieb von 3 Fuß 4 Zoll Länge und 20 Zoll Breite. Es hat 81 Oeffnungen auf den Quadratzoll. Die ganze Vorrichtung ist gleichfalls mit einem Bretterverschlage, zur Verminderung des Verstäubens, umgeben. Der Durchwurf wird durch Heblinge in Bewegung gesetzt, welche an der Pochwelle angebracht sind. Diese ziehen den Durchwurf mittelst des Gestänges i vor, und indem sie die Gestängevorrichtung wieder fahren lassen, fällt der Durchwurf zurück, und prellt mit den Klötzchen h gegen die Stützen e. Die von den Stempeln ausgeworfenen und vorgepochten größeren Stücke, werden immer wieder unter dieselben, und das fein gepochte Erz auf den ersten Durchwurf gebracht. Das über das Sieb hinabrollende gröbere Korn,

Digitized by Google

kommt wieder unter die Stempel; die durchgefallenen Körner hingegen werden in den Kasten a des zweiten Durchwurfs gebracht, aus welchem sie, unter der Schütze b, auf das Sieb gehen. Durch die beständige Bewegung des Siebes, fallen die feineren Körner durch; die gröberen darüber weg, und gelangen in den, auf dem unteren Theil des Kastens durch Bretter zusammengezogenen engeren Raum, vor dem Durchwurfe. Diese gröberen Körner kommen ebenfalls wieder unter die Stempel. Der Siebdurchfall hingegen wird den Hütten übergeben.

Daß man sich statt der Trockenpochwerke auch der Walzwerke zum Zerkleinern des an die Hütten abzuliefernden Erzes bedienen könnte, bedarf der Erwähnung nicht. Die Walzwerke sind indeß zu diesem Zweck noch nirgends eingeführt worden.

IV. Die Läuter- und Klaubarbeit für das Grubenklein.

Es ist schon bei der Arbeit des Reinscheidens erwähnt worden, daß die Scheidegänge, wenn sie mit Grubenschmand überzogen sind, vorher gereinigt oder geläutert werden müssen. Bei dem Grubenklein ist diese Vorrichtung jederzeit nothwendig. Wenn sie aber erfolgt ist, so befindet sich das Grubenklein größtentheils erst in dem Zustande, wie die Gänge in der Grube, d. h. man kann nun erst das taube Gebirgsgestein von dem Erzhaltigen unterscheiden, und es wird daher mit dem abgeläuterten Grubenklein die ganze Operation des Ausschlagens und des Reinscheidens, eben so wie bei den Gängen, vorgenommen werden müssen. Die Behandlung des Grubenkleins wird indeß dadurch schwieriger, daß dasselbe eine sehr verschiedene Größe des Korns besitzt, und daß nicht selten der größte Theil aus einem Haufwerk besteht, welches

Digitized by Google

kaum größer ist als das zerkleinerte Erz, welches beim Ausschlagen und Reinscheiden der Gänge erhalten wird. Fast alle Erze sind spröder und leichter zersprengbar als die Gebirgsarten in welchen sie vorkommen, und deshalb muß das Grubenklein von kleinem Korn häufig für ein sehr reiches Erz angesehen werden. Die Kleinheit des Korns verhindert aber, ein solches abgeläutertes Grubenklein in die Scheidebank zu bringen. Ehe die Arbeit des Siebsetzens eingeführt worden war, mußte das Grubenklein bloß durch mechanisches Ausklauben, welches man durch die Anwendung von Sieben von verschiedener Größe erleichterte, aufbereitet werden. Die auf den Sieben zurückbleibenden größeren Stücken wurden durch Ausschlagen und Reinscheiden aufbereitet; der Durchfall durch das letzte und feinste Sieb ward aber, wenn er reich genug war, als gereinigtes Erz angesehen und verschmolzen. Auch jetzt muß das geläuterte Grubenklein allerdings auch noch nach der verschiedenen Größe des Korns separirt werden, indeß hat die Behandlung des Grubenkleins eine wesentliche Verbesserung durch die Arbeit des Siebsetzens erhalten, weil man dadurch in den Stand gesetzt worden ist, eine Trennung des guten Erzes von den Pocherzen und von den tauben Bergen, auch bei demjenigen Haufwerk vorzunehmen, welches, wegen seines zu geringen Korns, zum Reinscheiden nicht geeignet ist. Wo die Behandlung des Grubenkleins mit der größten Vollkommenheit ausgeübt wird, da ist auf die Separation nach der Größe des Korns und auf eine mit dieser Separation in Verbindung stehende Setzarbeit, Rücksicht genommen. Aber das nach der Größe des Korns separirte Haufwerk muß in solchen Grubenrevieren, wo Erze von verschiedener Art zusammenbrechen, auch nach der Art der Erze sortirt werden. Dies kann ebenfalls nicht anders als durch ein mechanisches Ausklauben geschehen, weshalb das Läutern und Separiren des Grubenkleins nach der Größe des Korns,

Digitized by Google

immer mit einer Klaubearbeit verbunden wird. Die Klaubearbeit vertritt also die Stelle des Absonderns der Gänge nach der Beschaffenheit des Erzes und der Erzarten, welches sich schon in der Grube, oder später wenigstens beim Ausschlagen über Tage, mit den Gängen, aber nicht mit dem Grubenklein vornehmen ließ. Dies sind die Gründe aus welchen die Behandlung des Grubenkleins eine ziemlich zusammengesetzte Arbeit ist, wenn mehrere Erzsorten zusammen brechen. Erleichtert wird sie indeß dadurch, daß man das Grubenklein von den verschiedenen Oertern, wo verschiedenartige Erze gewonnen werden, besonders aufstürzt, und nicht gemeinschaftlich verarbeitet. Je vollkommener die Separation nach der Größe des Korns, durch die Vorrichtung selbst bewerkstelligt wird, und je weniger man diese Separation dem Arbeiter allein überlassen darf; desto vollkommener ist die Behandlung des Grubenkleins; obgleich örtliche Verhältnisse es nicht immer gestatten, die Separation, besonders weil doch immer noch eine Klaubearbeit erforderlich ist, anders als durch Menschenhände vornehmen zu lassen.

In solchen Erzrevieren wo ein vorläufiges Ausschlagen der Gänge, vor dem Reinscheiden, statt findet, wird das zerkleinerte Erz (das Ausschlageklein) als Grubenklein angesehen, und wie dieses behandelt, nur findet eine Klaubearbeit dabei nicht statt, weil das Ausschlageklein von zu kleinem Korn ist, als daß dabei noch ein zum Reinscheiden geeigneter Vorrath gewonnen werden könnte.

Kleinere Grubengebäude befinden sich häufig in solchen ökonomischen Verhältnissen, daß sie das Läutern und Klauben des Grubenkleins auf eine möglichst einfache und wohlfeile Weise vornehmen müssen, weil sich kostbarere Vorrichtungen bei der geringen Quantität des Grubenkleins nicht bezahlt machen würden. Das Läutern geschieht dann gewöhnlich in

Digitized by Google

Handsieben, oder auch in hölzernen Gerinnen (in sogenannten Läutergraben).

Das Läutern in Handsieben ist eine sehr einfache Arbeit, welche nur ein mit zwei Handhaben versehenes Sieb und ein mit Wasser angefülltes Faß erfordert. Man bringt das Grubenklein in das Faß, und rüttelt und dreht es unter dem Wasser so lange, bis aller Schmand abgewaschen ist. Was auf dem Siebe liegen bleibt, wird auf den Klaubetisch oder auf die Klaubebühne gestürzt, um das taube Gestein, die Pochgänge und die zum Reinscheiden geeigneten Gänge zu sortiren. Zuweilen können auch gleich gute, d. h. zur Ablieferung an die Hütte geeignete Erze ausgeklaubt werden. Was durch das Sieb in das Wasserfaß fällt (der sogenannte Faßvorrath) wird von Zeit zu Zeit ausgeschlagen, und zur Siebsetzarbeit abgegeben. Das Flechtwerk eines Läutersiebes besteht bald aus platten eisernen Schienen, welche auf 2 oder 3 über das Kreuz liegenden eisernen Schienen ruhen, bald aus starkem Eisendrath, bald aus starkem Messingdrath, welche ebenfalls eiserne Schienen zur Unterlage haben. Die Größe der Oeffnungen ist von der Beschaffenheit des zu läuternden Grubenkleins abhängig. Bei groben Geschicken kann man größere Oeffnungen anwenden, als bei edlen, wenn nicht etwa die Einrichtung getroffen ist, daß der Faßvorrath vom ersten Siebe wieder auf ein zweites, feineres Abläutersieb gebracht, und erst der Faßvorrath von diesem zweiten Siebe zum Setzen abgegeben wird. Zur Erleichterung des Füllens des Handläutersiebes, befindet sich vor dem Läuterfaß eine hölzerne Bühne, welche einen Vorrath von dem zu läuternden Grubenklein aufnimmt, und von welcher jedesmal die erforderliche Quantität mit einer eisernen Kratze in das Sieb gezogen wird. Bei der Arbeit müssen abwechselnd horizontale und senkrechte Stöße

Digitized by Google

geführt werden; die letzteren um das Haufwerk aufzulockern, die ersteren um ein Aneinanderreiben der einzelnen Theile des Haufwerks zu bewirken.

Die Läuterarbeit mit dem Handsiebe ist sehr beschwerlich, und erfordert kräftige Arbeiter. Wenn diese aber die ganze Last des Siebes zu heben haben; so können sie ihre Kräfte nicht vollständig auf die zweckmäßigen Bewegungen des Siebes verwenden. Man hat daher verschiedene Vorrichtungen, die dazu dienen, das Sieb zu tragen. Die gewöhnlichste und einfachste Vorrichtung ist eine Schwungstange von gehöriger Stärke, von welcher ein Seil, oder auch eiserne Ketten herabhängen, an welcher das Sieb befestigt ist. Der Arbeiter hat dann nur nöthig, das Sieb im Wasser nieder zu drücken, und unter dem Wasser die erforderlichen Bewegungen mit dem Siebe vorzunehmen, indem durch die elastische Schwungstange das Heben des Siebes bewerkstelligt wird.

Das Läutern in Gerinnen oder im Läutergraben, geschieht in hölzernen Gerinnen, die gegen den Horizont geneigt sind, bei einem ununterbrochenen Zufluß von Wasser. Diese Art zu läutern ist sehr einfach; sie erfordert aber viel Wasser. Wo dieses vorhanden ist, hat das Läutern in Gerinnen einen großen Vorzug vor dem Läutern in Handsieben; weil man dabei schon eine ziemlich vollständige Separation nach der Größe des Korns erhält. Das Gerinne ist nämlich an dem oberen Ende mit einer Art von Bühne versehen, welche das zu läuternde Grubenklein aufnimmt, und auf welcher es mit einer eisernen Kratze, unter einem starken Zufluß von Wasser, hin und her gerührt wird, so daß der Schmand abgespühlt, und über das tiefste untere Ende des Grabens oder Gerinnes fortgeführt, und in Sümpfe geleitet wird. Indem das abzuläuternde Haufwerk von oben, oder von der

Digitized by Google

Bühne, nach unten gezogen wird, muß es durch mehrere, vertikal in dem Graben aufgestellte eiserne Roste gehen, welche nur ein Haufwerk von bestimmter Größe des Korns durchlassen. Man erhält auf diese Weise die größten Stücken des Grubenkleins in dem Theil des Gerinnes zwischen der Bühne und dem ersten, weitesten Rost; das nächst kleinere Korn in dem Theil zwischen dem ersten und zweiten Rost, und eine dritte, vierte u. s. f. Größe des Korns in dem Theil zwischen dem ersten und zweiten, zwischen dem zweiten und dritten u. s. f., und das kleinste Korn zwischen dem vorletzten und letzten (engsten) Rost, welcher die untere kurze Seite des Gerinnes bildet, durch welchen der Schmand in die Sümpfe abgeht. Die Zahl der in dem Gerinne aufzustellenden Roste, richtet sich nach der Länge des Gerinnes. Will man das Haufwerk in sehr verschiedener Größe des Korns dargestellt haben, so muß man längere Gerinne und mehr Roste von verschiedenen Durchlaßöffnungen zwischen den Stäben anwenden. Das geläuterte Grubenklein aus den einzelnen Abtheilungen wird besonders ausgeschlagen und auf die Klaubebühne gebracht, wo die Absonderung in Berge, Poch- und Scheideerze vorgenommen wird. Die unterste Abtheilung giebt dann selten Scheideerze, wohl aber kleine Stufferze, oder wenigstens einen schon zum Siebsetzen geeigneten Vorrath. Die aus den Gerinnen ganz fortgeführten, und in den Sümpfen aufgefangenen feineren Theile des Grubenkleins, werden einer verschiedenen Behandlung unterworfen. Der Vorrath aus dem ersten Sumpf kommt zum Siebsetzen, wogegen die Vorräthe aus den folgenden Sümpfen oft schon auf Schlämmgräben, oder auch wohl, wenn sie sehr zähe sind, auf Heerden aufbereitet werden müssen.

Die Läuterarbeit in Gerinnen erfordert wenig Anlagekosten, wenig Zeit und einen geringen Aufwand von Menschenkräften, so daß sie manchen anderen zusammengesetzteren Ver-

Digitized by Google

richtungen vorzuziehen ist. Eine geringere Neigung der Gerinne gegen den Horizont ist einer größeren vorzuziehen, weil man die Arbeit dann mit weniger Wasser verrichten kann, und das vollständigere Absetzen der erzhaltenden Theile des Schmandes in den Sümpfen befördert, indem ein starker Wasserstrom die feinsten Erztheilchen leicht fortführt.

Die übrigen, zusammengesetzteren, an verschiedenen Orten üblichen Vorrichtungen zum Läutern des Grubenkleins, erfordern, außer dem eigentlichen Läuterwasser, zuweilen auch noch Wasserkraft, oder thierische Kräfte, oder überhaupt andere als Menschenkräfte, bei ihrer Anwendung. Die Wahl der Vorrichtungen wird daher zuweilen durch die Wassermenge bedingt, worüber man disponiren kann. Man kann diese Läutervorrichtungen in solche theilen, bei denen die Arbeit auf unbeweglichen Sieben (übereinstimmend mit dem Läutern in Gerinnen), und in solche, bei denen die Arbeit auf oder in beweglichen Sieben (übereinstimmend mit dem Läutern in Handsieben) vorgenommen wird. Zu den ersteren gehören die Fallwäsche und das Reibegatter; zu den letzteren die Kippwäsche, die Rätterwäsche, die Abläutertrommel und das Waschwerk mit dem konischen Faß. Das sogenannte Sprudelwaschwerk (die Kralwäsche) kann mit demselben Recht zu der einen als zu der andern Art von Erzwäsche gerechnet werden.

Die Fallwäsche wird im sächsischen Erzgebirge angewendet. Die hier folgende Beschreibung und Behandlung der Fallwäsche bezieht sich auf diejenige, welche auf Kurprinz Erbstollen bei Groß Schirma im Gebrauch, und wie sie von dem Herrn Striebeck und Daub aufgenommen und beobachtet worden ist. Die Grundlage der auf Fig. 31 im Grundriß, Fig. 32 in der Seitenansicht, und Fig. 33 im Durchschnitt dargestellten Fallwäsche, besteht aus einem Gerüst, wel-

Digitized by Google

ches auf den beiden langen Seiten mit den Lagerbäumen a in Verbindung steht, und auf hölzernen Böcken ruhet. Auf dem Gerüst ist ein Boden befestigt, der aus einer doppelten Bretterlage besteht, und welcher, bei einer Länge von 13 Fuß, eine Neigung von 3 Fuß 8 Zoll erhält. Die Breite des Bodens beträgt 2 Fuß 6 Zoll, wird aber unten, durch die beiden Bretter b, bis auf 12 Zoll zusammen gezogen. Zwischen den Brettern b ist die Schütze c angebracht, welche zum Verschließen der Fallwäsche dient. Auf seinen beiden langen Seiten wird der Boden von 6 Zoll hohen Brettern eingefaßt, zwischen welchen die 8 Zoll hohen Seitenbretter d für die eigentlichen Siebboden, eingeschoben sind. Sie werden durch die, in die Lagerbäume a eingelassenen Fröschel e, zusammen gehalten. Die etwas geneigten Siebböden bestehen auf der, der Wand f zugekehrten Seite, aus Brettern, welche in die Seitenbretter eingelassen, und an diesen befestigt sind. Der ganze, von dem Boden und von den Seitenbrettern eingeschlossene Raum der Fallwäsche, ist durch die eingesetzten Bretter g in vier Abtheilungen getheilt. In den drei oberen befinden sich die aus eisernen Schienen geflochtenen Siebe h, i und k, die durch den Siebboden, durch die Scheidewände g und durch die Seitenbretter d, ihre Befestigung erhalten. Jedes Sieb hat einen dünnen eisernen Rahmen, welcher den Schienen zur Grundlage und zur Befestigung dient. Sämmtlichen Sieben sind $\frac{1}{4}$ Zoll breite Schienen zugetheilt, welche Oeffnungen von verschiedener Größe bilden. Das obere Sieb h hat $1\frac{1}{4}$, das mittlere i, $\frac{1}{2}$, und das untere k $\frac{1}{2}$ Zoll im Quadrat große Oeffnungen. Jeder Siebboden, so wie der untere Fallwäschboden, reicht um einen Theil seiner Länge unter das zunächst über ihm liegende Sieb. Die Höhe der Siebeinfassungen, oder der Siebränder beträgt 7 und 10 Zoll, wodurch das Ganze ein treppenförmiges Ansehen erhält. Durch die Rolle (Trichter) l, am oberen Ende der Fallwäsche, wird

Digitized by Google

das abzuläuternde Grubenklein auf die Wäsche gebracht. Sie ist da, wo sie unmittelbar über der Fallwäsche ausmündet, mit einem Schieber versehen. — Durch die horizontale Röhre m, und durch das senkrechte Röhrenstück n, wird das Wasser auf die obere Abtheilung der Fallwäsche geleitet. (Die senkrechte Röhre o ist dazu bestimmt, den Setzfässern die hellen Wasser unter dem Boden der Klaubewäsche zuzuführen). Zu jedem Siebe gehört ein sogenannter Schlunk (Rolle) p, durch welchen die abgeläuterten Gänge von den Sieben auf die Klaubetafeln q gezogen werden. Unter der obersten von diesen Tafeln q befindet sich noch ein Faß r, in welchem, vermittelst eines Handsiebes oder Handrätters, das völlige Reinigen der auf die Bühne gezogenen Gänge bewirkt wird. Das Faß r ist $2\frac{1}{2}$ Fuß weit und 2 Fuß tief. Das Sieb, oder der Rätter in demselben, hat einen 5 Zoll hohen Lauf, und ist $1\frac{1}{2}$ Fuß im Durchmesser weit. Der Boden desselben ist ebenfalls aus Schienen zusammengesetzt, und hat $\frac{1}{4}$ Zoll große Oeffnungen. Um das von der Klaubewäsche fallende Setzwerk zu den Setzfässern zu bringen, ist von der ersteren bis zu den letzteren ein Wagenlauf vorgerichtet. Der Wagen welcher auf dieser Bahn läuft, und während des Waschens unter der vorderen Mündung der Fallwäsche steht, um die von derselben abfallenden Trübe aufzunehmen, ist 36 Zoll lang, 17 Zoll weit und 17 Zoll tief. — Außerdem befindet sich unter der Fallwäsche, da wo gewöhnlich der Wagen steht, noch ein besonderes Durchlaßgefälle, von 4 Fuß Länge, $2\frac{1}{2}$ Fuß Weite und 1 Fuß 9 Zoll Tiefe. Diese Tiefe hat der Boden aber nur an der hinteren Seite, indem er nach vorne fast um die ganze Höhe ansteigt. Die Trübe aus diesem Gefälle tritt in ein Gerinne, welches unmittelbar unter der Wagenbahn liegt, und welches auch die Trüben von den Durchlaßgefällen bei dem Siebsetzen aufnimmt. Die Arbeit auf der Fallwäsche ist folgende:

Digitized by Google

An der oberen Bühne steht ein Arbeiter mit einer Ausziehkratze, welcher das abzuläuternde Haufwerk, aus der Rolle, durch Oeffnen des Schiebers, auf die obere Bühne, und von dort auf das Sieb zieht. Zugleich fallen auf dieses Sieb die hellen Wasser aus dem Röhrenstück n, unter deren beständigem Zufluß das Grubenklein mit der Kratze auf dem Siebe so oft hin und her gezogen wird, bis es von dem größten Theil des Grubenschmandes befreit ist. Das auf dem Siebe liegen gebliebene, abgeläuterte Haufwerk, wird durch den Schlunk p auf die darunter stehende Bühne q gezogen. Dann öffnet man den Schieber der Rolle aufs Neue, und fährt mit dem Abläutern auf die angegebene Weise fort. Was das erste Sieb hindurch ließ, fällt auf die darunter liegende zweite Bühne, von welcher ein anderer Arbeiter das Durchgefallene auf das zweite Sieb zieht, und hier eben so wie auf dem ersten Siebe, aber ohne Zufluß von hellem Wasser, bearbeitet. Nach einer hinlänglichen Bearbeitung wird der Vorrath von dem zweiten Siebe durch den Schlunk p' auf die Bühne q' gezogen; das Durchgefallene aber, welches sich auf der, unter dem zweiten Siebe befindlichen Bühne ansammelt, auf das dritte Sieb gebracht, und hier, mit dem ebenfalls mit durchlaufenden Wasser, mit der Kratze abermals hin und her gezogen. Was auf dem dritten Siebe liegen bleibt, gelangt durch den Schlunk p'' auf die Bühne q''. Der Durchfall vom dritten Siebe geht über die untere Abtheilung der Fallwäsche weg, und fällt mit sämmtlichen verbrauchten Wassern in den unter der Bühne stehenden Wagen. Sobald sich dieser gefüllt hat, wird die Fallwäsche mittelst der Schütze o geschlossen, der Wagen weggelaufen, in dem Durchlaßgefälle bei den Setzfässern ausgeleert, wieder unter die Fallwäsche zurück gelaufen, und die Schütze o wieder geöffnet. Die Trübe welche durch die Fugen des Wagens dringt, fällt in das unter demselben befindliche Gefälle. Der von dem ersten Siebe

Digitized by Google

auf die Bühne q gezogene Vorrath, wird noch in dem oben erwähnten Handrätter besonders abgewaschen. Zu dieser, an sich nicht sehr zweckmäßigen Arbeit, war man deshalb genöthigt, weil sich der den Gängen anklebende zähe Schmand, bei den vorhandenen wenigen Wassern, nicht schnell genug vollkommen abtrennen ließ, so daß es, bei einem zu langen Verweilen der Gänge auf dem ersten Siebe, den folgenden Sieben an Vorrath gefehlt haben würde. Dieser Mangel an Wasser verhindert es auch, auf jedes Sieb helle Wasser fallen zu lassen, welches die Abläuterarbeit erleichtern und vervollkommnen würde. — Was jener Handrätter durchläßt, und was sich in dem Faß r ansammelt, wird aus dem Fasse auf das dritte Sieb gestochen, und dort mit dem Durchfall vom zweiten Siebe separirt.

In einer Zeit von 12 Stunden verarbeitet die Fallwäsche, mit drei Arbeitern, 240 bis 270 Centner Haufwerk, und liefert dabei Klaubewerk und Setzwerk.

Die auf der Fallwäsche abgezogenen und geläuterten Gänge, welche durch die drei Siebe schon einigermaßen nach ihrer verschiedenen Größe sortirt sind, kommen zu der eigentlichen Klaubearbeit, welche auf Klaubebänken verrichtet wird, die mit denen bei den Reinscheidebänken völlig übereinstimmen. Aus den gröberen Stücken, welche von dem ersten Siebe fallen, und welche in dem Handrätter des Fasses r noch völlig gereinigt werden, erhält man: 1) Grobe Wände. Sie haben die Größe einer Faust und darüber, und bestehen aus Scheiderz, Pocherz und Bergen. Um diese Erzsorten aus denselben auszuschlagen, bringt man sie auf Scheideörtchen, wo sie eben so behandelt werden, wie in der Scheidebank, und dabei auch dieselben Proben geben. 2) Die mittlere Probe. 3) Die geringe Probe. Beide Proben fallen dem Trockenpochwerk zu. 4) Pochgänge für das Naßpochwerk. 5) Berge.

Die von dem zweiten Siebe der Fallwäsche fallenden

Digitized by Google

Gänge werden eben so behandelt, wie die von dem ersten Siebe, nur mit dem Unterschiede, daß hier keine groben Wände ausgehalten werden. Auch die Sortirung ist eben so, wie bei den Gängen vom ersten Siebe.

Die von dem dritten Siebe der Fallwäsche kommenden Gänge, geben bei der Klaubearbeit: 1) Eine geringe Probe. 2) Pochgänge. 3) Berge. 4) Eine Mittelprobe. Diese jedoch nur ausnahmsweise in dem Fall, wenn die der Fallwäsche überlieferten Gänge besonders reich sind. Sie wird, nach vorangegangener Zerkleinerung, zum Siebsetzen gegeben.

Sämmtliche von den Klaubejungen gemachten Proben müssen, wie gewöhnlich, von dem Scheidesteiger nachgesehen, und die von den Knaben bei dem Klauben in der Scheidung der Proben gemachten Versehen, dergestalt berichtigt werden, daß jedes Stück zu der Probe gebracht wird, wohin es gehört.

Wenn es an Wasser fehlt, muß man sich darauf beschränken, nur der oberen Abtheilung, oder dem obersten Siebe, klare Wasser zuzuführen. Vollkommener ist aber die Abläuterarbeit auf der Fallwäsche, wenn man nicht Ursache hat, so sparsam mit der Zuführung des reinen Wassers zu verfahren, sondern wenn man auf jedes Sieb frisches Wasser fallen lassen kann. Ist daher kein Mangel an Wasser vorhanden, so führt man dasselbe, vermittelst eines an der Röhre u angesetzten horizontalen Gerinnes über alle Siebe weg, und läßt aus diesem Gerinne, durch einfache Zapfenlöcher, auf jedes Sieb einen Strahl von frischem Wasser niederfallen.

Die Reibegitterwäsche ist nur noch im Schemnitzer Bergdistrikt in Nieder-Ungern in Anwendung. Von der Fallwäsche ist sie wesentlich gar nicht verschieden. Der einzige Unterschied besteht darin, daß die hellen Wasser bei der Fallwäsche durch eine besondere Leitung auf das erste Sieb, oder,

Digitized by Google

wenn Wasser genug vorhanden ist, auf alle Siebe geführt werden; wogegen bei der Reibegitterwäsche das Grubenklein schon in der Rolle, aus welcher das oberste Sieb das Haufwerk empfängt, aufgeweicht, und in diesem aufgeweichten Zustande aus der Rolle auf das erste, zweite u. s. f. Sieb gebracht wird. Die Reibegitterwäsche läßt sich daher, durch eine bloße Abänderung in der Zuführung der Abläuterwasser, in eine Fallwäsche umändern. Die Reibegitterwäsche arbeitet schon vom ersten Siebe an mit trüben Wassern, und ist daher nur in den Fällen anwendbar, wenn dem Grubenklein kein zäher Schmand anhängt. Zur Aufbereitung der alten Halden bei den Schächten, welche in Schemnitz von sehr großer Wichtigkeit ist, eignet sich diese Wäsche ganz besonders, weil die alten Haldenvorräthe nicht sehr mit Schmand verunreinigt sind, aber aus Stücken von sehr verschiedener Größe bestehen, welche bei der Reibegitterwäsche sehr gut separirt werden können. Wie die Fallwäsche, besteht sie aus einem gegen den Horizont geneigten, mit Bohlen ausgelegten hölzernen Gestelle, welches entweder auf Böcken, oder auf einem gemauerten Fundament ruht. Auf dem Gestell sind die Siebe unter einander dergestalt angebracht, daß sich die Bühne des nächst folgenden Siebes immer unter dem nächst vorhergehenden Siebe befindet, und den Durchfall von diesem zur weiteren Bearbeitung empfängt. Die Einrichtung ist daher genau so, wie die der Fallwäsche. Delius hat in seiner Anleitung zur Bergbaukunst (II. 336 u. f. 2. Aufl.) die Reibegitterwäsche beschrieben, und eine Zeichnung mitgetheilt, welche mit einer Fallwäsche ganz übereinstimmt. Die Zahl der Siebe, oder vielmehr der Gitter, ist verschieden. Delius beschreibt eine Reibegitterwäsche mit sechs Sieben oder Reibegittern, von denen die ersten drei aus geschmiedeten eisernen Stangen bestehen, von welchen die eine um die andere gerade und schlangenweise gebogen ist. Die Stangen sind $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ Zoll stark. Die durch diese schlan-

Digitized by Google

genweise Biegung der Stangen entstehenden Oeffnungen sind bei dem ersten Gitter $1\frac{1}{4}$ Zoll, bei dem zweiten $\frac{3}{4}$ Zoll, und bei dem dritten $\frac{1}{2}$ Zoll weit. Die nun folgenden drei unteren Reibegitter, welche eigentlich Reibebleche genannt werden, sind starke kupferne durchlöcherte Bleche, deren Oeffnungen bei dem vierten Siebe $\frac{1}{4}$ Zoll, bei dem fünften $\frac{1}{8}$ Zoll, und bei dem sechsten eine Linie weit sind. Die sechs Siebe oder Gitter separiren die Erze nach ihrer Größe, und reinigen sie zugleich, durch das Hin- und Herreiben auf jedem Gitter oder Blech, von dem anhängenden Grubenschmand. Was das letzte oder das feinste Blech durchläßt, geht über den unteren Rand des Gestellbodens in eine Rinne (Kreuzlutte), und aus derselben in eine Mehlführung, welche eben so wie bei den dortigen Naßpochwerken eingerichtet ist. Die in den Rinnwerken und Sümpfen der Mehlführung sich absetzenden Mehle und Schlämme, werden von Zeit zu Zeit ausgeschlagen, und theils durch Siebsetzen, theils auf Kehrheerden weiter aufbereitet, nachdem die zähesten Schlämme vorher in einem Durchlaßgraben bearbeitet worden sind. Die auf dem ersten Gitter zurückbleibenden Gangstücke haben eine sehr verschiedene Größe, sind auch noch nicht ganz vom Grubenschmand frei. Sie werden daher auf einem Handrätter in einem mit Wasser angefüllten Faß erst völlig vom Grubenschmand gereinigt, dann zum Klauben, und von dort zum Reinscheiden abgegeben. Der Rückstand auf dem zweiten und dritten Reibegitter kommt sogleich zur Klaub- und von dort zur Scheidearbeit. Von diesen drei Gittern werden, beim Klauben, Berg-, Poch- und Scheideerze, — beim Reinscheiden aber Berge und Pocherze zum Setzwerk ausgehalten. Das Klaube- und Scheidemehl wird zum Siebsetzen abgegeben. Die auf den Reibeblechen 4, 5 und 6 zurück bleibenden Vorräthe, kommen, ohne vorherige Ueberklaubung, sogleich zum Siebsetzen, wobei wieder Berge, Pocherze, und außerdem noch reine Erzgraupen erhalten werden.

Digitized by Google

Weil der Schemnitzer Bergdistrikt an Wasser Mangel leidet, so würde eine andere, mehr Wasser erfordernde Läutervorrichtung, dort nicht anwendbar seyn.

Bei der Benutzung der alten Halden zu Herrengrund bei Neusohl in Nieder-Ungern, bedient man sich ebenfalls der Reibegitterwäsche. Man leitet das Grubenwasser und das sämmtliche gesammelte Tagewasser, in Rinnen, auf die alten Halden, und läßt es von den hohen Halden hinabstürzen, wodurch das Haufwerk zu rollen anfängt, und mit einiger Nachhülfe von dem fließenden Wasser fortgerissen wird. Vier oder fünf Waschwerke die in einem tief eingeschnittenen Thale, in bedeutender Entfernung unter einander liegen, fangen das Haufwerk dergestalt auf, daß die Abgänge von dem nächst oberen Waschwerk, durch hölzerne Rinnen, dem zunächst unten liegenden zugeführt werden, so daß die Aufbereitung in dem obersten Waschwerk begonnen, und in dem untersten, wenigstens $\frac{1}{4}$ Meile entfernten Waschwerk, vollendet wird. Die Rinnen welche die verschiedenen Waschwerke mit einander verbinden, haben ein sehr starkes Gefälle, wodurch die tauben Berge zuerst fortgerissen, und schon in den Rinnen abgesondert werden können. Man nennt diese Art der Aufbereitung der alten Halden, die Fischlutten-Aufbereitung (abgeleitet von auffangen oder auffischen). Dies Verfahren empfiehlt sich nur durch die geringen Kosten, welche es, bei den zu Herrengrund statt findenden örtlichen Verhältnissen, verursacht, denn die Aufbereitung der ungleich wichtigeren alten Halden zu Schemnitz, wird mit weit größerer Sorgfalt ausgeführt.

Zu Schmölnitz in Ober-Ungern, wird das Läutern des Grubenkleins in einem großen fest stehenden Siebe verrichtet. Bei der Gewinnung der Kupfererze (Kupferkiese) in der Grube, ist die Einrichtung getroffen, daß die Gänge von den Häuern in der Grube ausgehalten, und für deren Rechnung, durch Reinscheiden über Tage, aufbereitet werden. Alle Gänge welche

Digitized by Google

die Häuer in der Grube nicht aushalten, werden, in sofern sie von der Erzlagerstätte selbst herrühren, mit dem Grubenklein gefördert, und auf das Waschwerk gebracht, welches sich auf dem Gipfel einer sehr hohen alten Halde befindet. Dieses besteht nur aus einem großen Siebe, welches einen Zufluß von klarem Wasser erhält, durch welches der Schmand, vermittelst eiserner Kratzen, mit welchen man das Grubenklein auf dem Siebe hin und her zieht, abgelöset wird. Die auf dem Siebe zurück bleibenden Theile wurden sonst nur überklaubt, um das schmelzwürdige Erz auszuhalten; seit kurzer Zeit hat man aber auch die nasse Aufbereitung eingeführt, und sondert bei der Klaubearbeit die Pocherze, welche früher als taubes Gestein angesehen wurden, von den Bergen. Die feineren, bei der Abläuterarbeit durch das Sieb hindurch gehenden Theile, werden nur in einem großen hölzernen Kasten aufgefangen, von Zeit zu Zeit ausgeschlagen, und der Siebsetzarbeit unterworfen. Das aus dem Kasten abfließende trübe Wasser, mit allen noch darin vorhandenen Erztheilchen, wird zur Bewässerung der Halden angewendet, um den Kupfergehalt der darin befindlichen Erze nach und nach durch Verwitterung auf Vitriollauge, und demnächst durch das sogenannte Cementiren auf Kupfer zu benutzen.

Die Kippwäsche (abgeleitet von Kippen) ist unter dem Namen der Köppwäsche in Sachsen, und unter dem allgemeinen Namen der Erzwäsche, auf dem Harze in Anwendung. Die folgende Darstellung von dieser Wäsche bezieht sich zwar unmittelbar auf die in der Beschert Glücker Wäsche bei Freiberg statt findende Einrichtung; allein mit dieser stimmen alle Kippwäschen im Wesentlichen überein. Im Allgemeinen besteht die Kippwäsche aus einem Siebe, welches, in einem mit Wasser angefüllten Kasten, schwebend aufgehängt

Digitized by Google

ist, und im Wasser um seine Axe hin und her geschwenkt wird. Um Zeit und Raum zu gewinnen, richtet man die Größe des Wasserkastens so ein, daß darin mit zwei, neben einander befindlichen Sieben gearbeitet werden kann. Auf der Beschert Glücker Wäsche ist der Wasserkasten aus $1\frac{1}{2}$ Zoll starken, tannenen Bohlen zusammengefügt; er hat eine Länge von 7 Fuß und eine Breite von 4 Fuß. Der Boden des Kastens läuft, von allen Seiten, nach der Mitte hin trichterförmig zusammen, und dieser tiefste Punkt des trichterförmigen Bodens bildet eine, 3 Zoll im Durchmesser weite Oeffnung, die durch einen eisernen Kolben, welcher an einem eisernen Gestänge befestigt ist, geöffnet und verschlossen werden kann. Seiner Länge nach wird der Kasten, bis zu einer Tiefe von 36 Zollen, durch eine Bretterwand in zwei gleiche Abtheilungen getheilt, wodurch die beiden Räume für jedes der beiden Siebe gebildet werden, ohne den Zusammenhang beider Räume völlig aufzuheben. Die 6 Zoll starken hölzernen Säulen, in welche die Wände des Wasserkastens eingelassen sind, so wie die beiden Säulen für die mittlere Scheidewand, ragen so hoch über die Wände des Wasserkastens hervor, daß sie, in einer Höhe von 6 Fuß über demselben, als Lager für eine, über einer jeden Abtheilung liegende, 40 Zoll lange und 10 Zoll starke, hölzerne Welle dienen können, welche mit eisernen Zapfen versehen ist. Auf der dem Wasserkasten zugekehrten Seite, sind, an einer jeden dieser Wellen, zwei Zirkelstücke oder Krümmlinge aufgetragen, an welchen sich die Ketten befinden, woran das Köppsieb mit seinen Axen aufgehängt ist. Auf der entgegengesetzten Seite, aber in der Mitte der Welle, ist ein ähnlicher, 12 Zoll hoher Krümmling aufgetragen, an welchem ein Seil befestigt ist, dessen unteres Ende um einen, vor jeder Abtheilung des Wasserkastens angebrachten Rundbaum geschlagen wird. Der Rundbaum, oder die Welle, ist mit einem gezähnten Stellrädchen und mit einem dazu gehö-

Digitized by Google

renden Einleger, so wie mit einem Haspelhorn zum Hinaufziehen und Herablassen des Siebes, versehen. An dem, über dem Rundbaum herabhängenden Ende des Seiles, ist ein 1½ Centner schweres Gegengewicht für das Sieb angebracht. Um das Schwanken des Siebes zu verhindern, dienen hölzerne Leitungen an den Seitenwänden des Wasserkastens, in welchen sich die Axen des Siebes auf und nieder bewegen, und während des Abläuterns selbst auf Zapfenlagern ruhen, welche zwischen den Leitungen befestigt sind. Die Siebe selbst sind unten 36 Zoll, oben 30 Zoll lang, 12 Zoll breit und 14 Zoll hoch. Der Boden ist aus ⅓ Zoll starkem Eisendrath geflochten, und mit ¼ Zoll weiten Löchern versehen; er wird durch zwei eiserne Stäbe, die unter dem Geflecht liegen, unterstützt. Durch das Zusammenziehen des Siebes nach oben, soll das Herausfallen des Inhalts desselben verhindert werden, wenn es bei der Abläuterarbeit eine geneigte Lage erhält. Der Rand des Siebes ist aus 1 Zoll starken, tannenen Brettern zusammengefugt, welche, der größeren Haltbarkeit wegen, auswendig mit eisernen Bändern, und inwendig mit starkem Eisenblech beschlagen sind. Um dem Siebe die Bewegung mitzutheilen, ist es an der einen Seite mit einem 34 Zoll langen Griff oder Hebel versehen. Auch ist in der kurzen Vorderwand des Siebes eine Thüre angebracht, welche stets geschlossen ist, und nur geöffnet wird, wenn das abgeläuterte Erz von dem Siebe abgeschüttet werden soll. Das abzuläuternde Grubenklein selbst wird in Rollen gestürzt, welche sich an den beiden kürzeren Seiten des Wasserkastens befinden, und einige Zoll über dem Rande desselben ausmünden, woselbst sie mit hölzernen Schiebern zum Oeffnen und Verschließen versehen sind. An der vorderen Seite des Wasserkastens befinden sich zwei ähnliche, kleinere Rollen, die das abgeläuterte Haufwerk aufnehmen, und welche während des Ganges der Arbeit mit einem Deckel bedeckt sind. Die hellen Wasser

Digitized by Google

werden durch eine Röhre zugeführt, welche einige Zoll über dem Rande des Wasserkastens endigt.

Ist der Wasserkasten bis auf einige Zoll über dem Ruhepunkt des Siebes mit Wasser angefüllt, so wird das Sieb unter den Schieber der Rolle gebracht, wobei der Zwischenraum zwischen dem Siebe und dem Rande des Wasserkastens mit einem bereit liegenden Brette bedeckt wird, damit kein unabgeläutertes Haufwerk in den Wasserkasten falle. Alsdann wird der Schieber der Rolle aufgezogen, und von dem Grubenklein so viel in das Sieb gelassen, daß der Boden desselben 3 bis 4 Zoll hoch damit bedeckt ist. Hierauf läßt man das Sieb so weit niedergehen, daß die Aren desselben auf den, zwischen den Leitungen angebrachten Zapfenlagern aufruhen, und der Siebboden 3 bis 4 Zoll hoch unter Wasser steht. Ein anderer Arbeiter ergreift alsdann den eisernen Hebel, und schwenkt vermittelst desselben das Sieb um seine Are so lange auf und nieder, bis die feineren Theile des Grubenkleins durch den Boden des Siebes in den Wasserkasten gefallen sind. Alsdann wird das Sieb in die Höhe gewunden, der Deckel der kleinen Rolle zurück geschlagen, die Thüre im Siebe geöffnet, und der Inhalt desselben ausgeleert. Nach mehrmaligem Abläutern hat sich die Vertiefung des Wasserkastens mit Haufwerk angefüllt, weshalb der Kolben, oder der Spund, welcher die Oeffnung des trichterförmigen Bodens verschließt, in die Höhe gezogen, und das Haufwerk abgelassen wird. Damit der Stoß des Wassers hierbei recht wirksam seyn könne, geschieht das Aufziehen des Kolbens in kurzen Absätzen, während welcher Zeit ein Arbeiter den Inhalt des Wasserkastens mit der Schaufel stark aufrührt. Die Trübe mit dem Haufwerk geht durch die Oeffnung in ein stark fallendes Gerinne, und aus diesem in einen vor der Kippwäsche befindlichen Kasten, oder in das sogenannte Gefälle, in welchem sich die reichesten Theile sogleich absetzen. Der Gefällkasten ist 7½

Digitized by Google

Fuß lang, 2½ Fuß breit, und da, wo die Trübe aus demselben wieder austritt, 12 Zoll tief, welche Tiefe er auch bis in die Mitte behält, von wo sich dann der Boden, bis auf 8 Zoll, gegen das Gerinne erhebt. Aus dem Gefällkasten fällt die Trübe über die ganze Scheidewand, in einen zweiten Kasten, oder in das sogenannte Unterfaß, welches die röscheren Theile der Trübe aufnimmt. Das Unterfaß ist 44 Zoll lang, 30 Zoll breit und 13 Zoll tief. Aus dem Unterfaß wird die Trübe dann weiter in die sogenannten Gräben geleitet, deren 18 vorhanden sind, von denen ein jeder 18½ Fuß lang, 20 Zoll weit und 18 Zoll tief ist. Sie liegen vollkommen söhlig, und werden durch 14 Zoll hohe Scheider von einander getrennt. Der Inhalt des Gefälles kommt demnächst zur Setzarbeit; was sich aber in dem Unterfaß absetzt, wird auch schon auf dem Stoßheerde weiter aufbereitet, und dabei wie der Mittelschlamm behandelt. Der Inhalt der verschiedenen Gräben wird auf den Stoßheerden in ähnlicher Art verwaschen, wie die Schlämme aus dem ersten bis sechsten Satz der allgemeinen Mehlführung.

Die Zeichnung Fig. 34 stellt die Köppmaschine in der hinteren Ansicht, und Fig. 35 in der Seiten-Ansicht dar. Es sind hier:

A. Die Rollen, in welche das abzuläuternde Grubenklein gestürzt wird. B. Die Schützen oder Schieber, welche zum Oeffnen und Verschließen der Rollen dienen. C. Das Kippsieb mit seinem Zapfen α und mit der Thüre a, welche beim Abnehmen des geläuterten Haufwerks geöffnet wird. D. Die beiden Ketten, an welchen das Sieb aufgehängt ist. E. Die beiden Krümmlinge, an den über dem Wasserkasten befindlichen beiden Wellen, an welchen die Ketten D befestigt sind. F. Der Krümmling an derselben Welle, an welchem sich das Seil befindet, welches das Gegengewicht trägt. G. Die Welle, um welche das Gegengewichtsseil geschlagen ist, mit dem ge-

Digitized by Google

zahnten Rade und dem zugehörigen Einleger β. H. Das Gegengewicht, welches sich in einer Leitung γ auf und nieder bewegt. I. Das Haspelhorn an der Welle G. K. Der Wasserkasten in welchem die Abläuterung statt findet. L. Der Scheider, durch welchen der Wasserkasten in zwei Abtheilungen getheilt wird. M. Der Kolben oder der Spund, welcher die Oeffnung im Boden des Wasserkastens, zum Ablassen des Siebdurchfalles, verschließt. N. Die Platte, oder der Deckel, durch welchen die kleine Rolle P verschlossen wird. O. Der eiserne Hebel an dem Kippsiebe C, durch welchen dasselbe um seine Axe α auf und nieder geschwenkt wird. P. Die kleine Rolle, welche das abgeläuterte und auf dem Siebe liegen gebliebene Grubenklein aufnimmt. Q. Eine schiefe Ebene, welche vermittelst eines Bleches, oder eines Brettes, gebildet wird, um das abgeläuterte Haufwerk aus dem Siebe C in das Rollloch P zu ziehen. R. Der Hebel durch welchen die Stange aufgezogen oder niedergedrückt wird, an welcher der Kolben M befestigt ist. S. Das Gerinne durch welches der Inhalt des Wasserkastens abgelassen wird. T. Das Gefälle. U. Das Unterfaß.

In einer Zeit von 12 Stunden verarbeitet die Kippwäsche 85 bis 105 Kubikfuß Haufwerk, und liefert dabei zweierlei Produkte, die sich nur durch die Verschiedenheit ihres Korns von einander unterscheiden; nämlich Klaubwerk und Setzwerk. Außerdem noch Vorräthe für die Stoßheerde aus dem Unterfaß und aus den sämmtlichen folgenden Gräben. In dem Klaubwerk befindet sich das Haufwerk in Stücken von der Größe eines Kubikzolles und darüber. Man erhält bei der Klaubarbeit: 1) Bleiprobe; 2) Silberprobe; 3) Scheidеerze; 4) Pochgänge; 5) Berge.

Das Grubenklein aus beiden Revieren, dem mittägigen und dem mitternächtigen, wird beim Abläutern und bei der darauf folgenden Klaubearbeit getrennt, und aus jedem Re-

Digitized by Google

vier für sich in Arbeit gegeben. Es zerfällt daher beim Klauben in dieselben Proben, wie bei dem Reinscheiden des Mittelerzes, welche sich nur durch ihren Gehalt von einander unterscheiden. Es hat nämlich die Bleiprobe des mitternächtigen Reviers im Durchschnitt einen Gehalt von 20 bis 24 Pfund Blei, und von 16 bis 18 Loth Silber im Centner, während dieselbe Probe von dem Grubenklein des mittägigen Reviers zwar 30 Pfund Blei, aber höchstens 12 Loth Silber enthält. Dasselbe Verhältniß findet auch bei den Silberproben statt, indem der Gehalt der Silberprobe aus dem mitternächtigen Revier 8 bis 9 Loth, und aus dem mittägigen Revier 5 bis 7 Loth im Centner beträgt. Vergleicht man den Gehalt dieser Proben mit denen der Proben vom Reinscheiden, so ergiebt sich für die ersteren Proben eine größere Reichhaltigkeit, die nur dadurch erklärt werden kann, daß der derbe Bleiglanz, und die übrigen edlen Geschicke, durch ihre leichtere Zersprengbarkeit zur Bildung von Grubenklein mehr geneigt sind, als die tauben Gangarten. Zu den Scheiderzen gehören diejenigen Stücken, aus welchen erst durch die gewöhnliche Scheidearbeit die Absonderung in Proben erfolgen kann. Es ist zu diesem Behuf in der Klaubewäsche eine Scheidebank vorgerichtet, wo diese Erzsorte eben so, wie die Scheiderze beim Reinscheiden, behandelt, und in dieselben Proben geschieden wird. Die hierbei dargestellten verschiedenen Proben, stimmen im Metallgehalt mit den Proben bei der Klaubearbeit überein. Die Setzwerksprobe wird jedoch in so geringer Quantität erhalten, daß sie von den Arbeitern sogleich mit dem Scheideeisen zerpocht, und zugleich mit dem Scheidemehl der weiteren Bearbeitung durch das Siebsetzen unterworfen wird.

Bei der Klaubearbeit kommen häufig Stücken vor, die sonst taub sind, und nur eine kleine Ecke, oder wohl gar nur einen dünnen Anflug von edlem Erz besitzen. Wenn diese Stücken der Scheidearbeit mit übergeben werden sollten, so

Digitized by Google

würde das Reinscheiden dadurch sehr verzögert werden. Die Klaubejungen sind daher mit kleinen Scheideeisen von ¼ bis 1 Pfund schwer versehen, mit denen sie das Erz so viel als möglich abzuschlagen suchen. Als Unterlagen bei dieser Arbeit dienen, statt der eisernen Pochsohle, große Quarzwände.

Die Rätterwäsche, welche auf einigen Wäschen am Oberharz eingeführt ist, bewirkt eine sehr vollständige Separation des abgeläuterten Haufwerks, nach der Größe des Korns. Sie erfordert aber viel Läuterwasser, und eine nicht unbedeutende bewegende Kraft, weshalb sie gewöhnlich mit der Pochradswelle in Verbindung gesetzt wird. Diese Läutervorrichtung ist daher auch nur in Bergrevieren anwendbar, denen es an Wasser nicht fehlt. Auf der Erzwäsche der Grube Dorothea bei Clausthal, findet, nach den speciellen Angaben der Herren Striebeck und Daub, folgende Einrichtung statt. Beim Abläutern des Grubenkleins werden die Stücke von der Größe einer Faust und darüber sogleich ausgehalten, damit sie die Theile des Rätterwerkes nicht beschädigen. Diese ausgehaltenen großen Stücke werden zur Scheidebank gebracht, dort zerkleinert, und eben so wie die Klaubeknörper von der Abläuterarbeit geschieden.

Die Zeichnungen Fig. 36 bis 42 stellen die am Oberharz gebräuchliche Rättermaschine zum Abläutern des Grubenkleins dar, und zwar:

Fig. 36 die Seitenansicht der Rätterwäsche. Fig. 37 den Grundriß derselben. Fig. 38 die vordere Ansicht. Fig. 39 den oberen Rätter, senkrecht nach seiner Länge durchschnitten. Fig. 40 den oberen Rätter; Ansicht von oben. Fig. 41 den unteren Rätter, nach seiner Länge durchschnitten, und Fig. 42 den unteren Rätter; Ansicht von oben.

Die Haupttheile der Rätterwäsche sind:

Digitized by Google

Die beiden oberen Rätter a. Der untere Rätter b. Die Klaubetafel c. Die Lutten q, durch welche das Grubenklein auf die Rätter gebracht wird. Die halben Kreuze e, welche vermittelst hölzerner Stangen f, mit den halben Kreuzen h an der Radwelle in Verbindung stehen, und dazu dienen, die Rätter vorne zu heben. Die halben Kreuze e und h haben ihren Ruhepunkt auf Stützen l, und diese stehen auf den Balken m, n und o.

Das Gerinne p, welches die Rätter, vermittelst der Lutten dd mit dem erforderlichen hellen Wasser versorgt. Die beiden Lutten sind mit Abschützvorrichtungen versehen, damit das Wasser den Umständen angemessen zugelassen werden kann. Die Stellung dieser Lutten ist von der Art, daß das Wasser aus der einen derselben ganz auf die eiserne Platte (1) der oberen Rätter a fallen kann. Der Zweck dieser Einrichtung ist, den Grubenschmand theilweise von den Knörpern (größeren Stücken) zu befreien, ehe diese auf das Gatter (2) der oberen Rätter kommen. Dies Gatter besteht aus gegossenem Eisen, und die Oeffnungen desselben haben eine Größe von ¼ Zoll im Quadrat.

Die beiden oberen Rätter liegen auf einem Gerüst, welches aus vier schief liegenden Balken s besteht, die am hinteren Ende auf den vier Trageständern t, und vorne auf dem Querbalken u ruhen, auf welchen letzteren die Rätter aufschlagen. Dieser Querbalken u ist ebenfalls durch vier Balken v unterstützt. Der untere Rätter hat ein besonderes Gerüst. w sind horizontal liegende Balken desselben, die mit dem einen Ende in den Querbalken x, und mit dem anderen Ende in zwei der unterstützenden Balken des Querbalkens u greifen. Da wo die Balken w mit dem Querbalken x verbunden sind, ist dieser durch zwei Querbalken y unterstützt. Auf die Balken w sind 2 Zoll starke Bohlen z, auf der hohen Kante aufgesetzt, und auf diesen liegt die Axe des unteren Rätters. Die

Digitized by Google

Bohlen sind an Leisten i befestigt, welche zuvor an den Stützen des Gerüstes festgenagelt sind. Die Querbalken w und x haben dort, wo die Rätter aufschlagen, Ausschnitte nach der Lage der Rätter erhalten, und sind mit Eisenblech beschlagen, wodurch der Schlag des Rätters ziemlich unschädlich gemacht wird. Unter den, über die Gatter des oberen Rätters herunterfallenden Stücken, befinden sich noch manche von der Größe des größten Setzkorns, welche nicht wegen ihrer Größe am Durchfallen gehindert wurden, sondern denen es nur an Gelegenheit dazu mangelte. Man hat daher auf der Klaubetafel, unter jeden der oberen Rätter, ein Gatter (g) gelegt, dessen Oeffnungen denen des Rättergatters selbst, ganz gleich sind. Diejenigen Stücken des Grubenkleins, welche auf solche Art mit auf die Klaubetafel gefallen sind, und welche die Größe des größten Setzkorns nicht übertreffen, werden durch diese Gatter von den größeren Klaubeknörpern vollends abgesondert. Die Klaubetafel c ist mit einem 3 Zoll hohen Rande, der sich zu beiden Seiten öffnet, versehen, um dem sich hier ansammelnden Wasser Gelegenheit zum Abfließen zu geben. Diese Wasser, so wie überhaupt alle bei der Rätterwäsche sich versprützenden Wasser, verbinden sich durch Gerinne mit den Gerinnen der Setzfässer, und werden, gemeinschaftlich mit diesen, in die Sümpfe der Mehlführung von den Pochwerken geleitet.

Die Behandlung des Grubenkleins bei der Rätterwäsche ist folgende:

Nachdem das Grubenklein durch die Lutten q auf die oberen Rätter aufgegeben worden ist, wird es durch das sich immer wiederholende Aufschlagen der Rätter in Bewegung gesetzt. Die größeren Stücken, welche nicht durch die Gatter der oberen Rätter gehen können, fallen, nachdem der Grubenschmand zum größten Theil durch das Wasser abgewaschen, und mit diesem fortgeführt worden ist, auf die Klaubetafel, und führen den Namen Klaubeknörper. Die kleineren

Digitized by Google

Stücke hingegen, welche durch die Gatter der oberen Rätter hindurchgehen, heißen Durchfall. Das Klaubewerk kommt in die Klaubearbeit. Der Durchfall der oberen Rätter fällt zuerst auf die, unter den Rättern befindlichen Tafeln r. Beide Tafeln sind mit einem 3 bis 4 Zoll hohen Rande umgeben, und neigen sich gemeinschaftlich nach dem unteren Rätter b, weshalb sie nach der demselben zugekehrten Seite offen sind. Die durchgefallene Masse wird nun, durch Hülfe des fortwährend mit durchgehenden Wassers, auf den unteren Rätter gebracht, und gelangt zuerst auf die eiserne Platte (1). Durch das sich stets wiederholende Aufstoßen des Rätters, wird der Durchfall auf die beiden, in dem Rätter befindlichen Drathsiebe (2) gebracht, welche beide von ganz gleicher Beschaffenheit sind, und 24 Oeffnungen auf den Quadratzoll haben. Die größeren Stücke rollen über diese Siebe hinunter, und gleiten über ein sehr stark geneigtes Brett (3) auf das Drathgatter (4), welches 9 Oeffnungen auf den Quadratzoll hat. Ein anderer Theil des Durchfalls gleitet auch über dieses Sieb oder Gatter hinunter, und dieser bildet dann den röschen Setzvorrath. Die einzelnen Stücke des röschen Setzvorraths haben von dem ganzen Durchfall den größten kubischen Inhalt. Kleiner sind die Stücke, welche durch das Sieb 4 fallen, welche daher Mittelsetzvorrath genannt werden. Noch kleiner sind die Stücke, welche durch die beiden Siebe 2 fallen. Weil aber unter diesen Stücken, hinsichtlich ihrer Größe, noch eine bedeutende Verschiedenheit statt findet, zur Setzarbeit sich aber nur Körner bis zu einer gewissen Größe, — etwa nicht unter ¼ Kubiklinien, — eignen; so sind noch zwei Siebe (5) von Eisendrath (unter den Sieben 2) angebracht, welche mit 80 Oeffnungen auf den Quadratzoll versehen sind. Der Vorrath welcher auf diesen Sieben liegen bleibt, und von denselben in ein besonderes Behältniß abgeschüttelt wird, heißt feiner Setzvorrath. Der Vorrath hingegen, den die bei-

Digitized by Google

den Siebe 5 durchlassen, wird Sichertrogsvorrath genannt. Auf anderen Oberharzer Wäschen, die keine Sichertröge anwenden, ist er Schlämmgrabenvorrath. Der Mittelsetzvorrath fällt in einen besonderen Behälter α, und der feine Setzvorrath in den Behälter β. Dasjenige Korn aber, welches durch die Siebe 5 geht, oder der Sichertrogsvorrath, wird über schief liegende, einander zufallende Bretter, sammt den Wassern, in das Gerinne γ geführt. Dies Gerinne hat von den Rättern an gerechnet, auf 12 Fuß Länge, den Namen Schoßgerinne erhalten. Es ist 12 Zoll breit, 8 Zoll tief, und hat auf die ganze Länge von 12 Fuß etwa 1 Zoll Gefälle. Die schlammigeren Theile des durch die Siebe 5 gefallenen Vorrathes, schlagen sich in diesem Gerinne nieder; die zähen gehen mit in die allgemeine Mehlführung von den Pochwerken. Von Zeit zu Zeit werden die, in diesem Gerinne sich sammelnden Vorräthe, um die mit niedergeschlagenen zähen Schlammtheile wenigstens theilweise zu entfernen, mit der Schaufel einige male umgestochen, alsdann als Sichertrogsvorrath (auf anderen Oberharzer Wäschen als Schlämmgrabenvorrath) ausgeschlagen, und den Sichertrögen oder Schlämmgräben zur weiteren Verarbeitung zugefördert.

Die Rätterwäsche ist daher ein höchst wesentlicher Theil der Oberharzer Aufbereitung, indem dadurch nicht allein das Grubenklein von dem anklebenden Grubenschmand befreit, sondern auch schon eine wirkliche Separation der Erze, nach ihrer verschiedenen Größe, bewerkstelligt wird. Die Rätterwäsche liefert nämlich:

1) Klaubekörner.
2) Setzvorräthe.
   a. Rösche Setzvorräthe.
   b. Mittelsetzvorräthe.
   c. Feine Setzvorräthe.
3) Sichertrogsvorräthe (Schlammgrabenvorräthe auf anderen Oberharzer Wäschen).

Digitized by Google

4) Schlämme zur allgemeinen Mehlführung, für die Schlämmheerde (Kehrheerde).

Im Durchschnitt werden in 12 Stunden 40 Tonnen, die Tonne zu 6½ Kubikfuß Inhalt, auf einer Rätterwäsche durchgerättert. Dann darf es aber an Aufschlagewasser nicht fehlen, so daß jeder Rätter in einer Minute wenigstens 36 bis 40 mal aufstoßen kann, bei 6 bis 9 Zoll Hub.

Die Klaubeknörper, nämlich alle über die Gatter der beiden oberen Rätter hinwegrollenden, und durch die auf der Klaubetafel befindlichen Gatter nicht hindurch fallenden Gangstücke, haben sehr verschiedene Gestalt und Größe. Sie müssen daher der Klaubearbeit unterworfen werden, und werden, nach ihrem Erzgehalt, an der Klaubetafel sortirt, in: 1) Stufferze; 2) Scheideerze; 3) Schurerze; 4) Pocherze; 5) Bergerze; 6) Berge.

Stufferze sind solche Erzstuffen, welche zum größten Theil aus ganz derbem Bleiglanz bestehen. Sie werden der Hütte ohne weitere Bearbeitung überliefert, dort unter das Trockenpochwerk gebracht, zu Schlich verpocht, und dann verhüttet. Scheideerze sind diejenigen Erzstuffen, welche zwar auch zum größten Theil aus Bleiglanz bestehen, aber schon unhaltige Theile beigemengt enthalten. Sie kommen zur Scheidebank, wo sie mit Fäusteln zerkleinert, und, nach dem Gehalt der zerkleinerten Stücke, in Stuff-, Schur- und Pocherze eingetheilt werden. Zuweilen fallen dabei auch einige Bergerze und Berge. Das Scheidemehl wird mit dem Gutschurerz unter ein Trockenpochwerk gebracht (S. Reinscheiden am Oberharz). Schurerze sind Gangstücke, welche mit derben Bleiglanzstreifen durchzogen sind, oder solche, in welchen der Bleiglanz in unregelmäßigen Massen, aber derbe, enthalten ist. Durch Handscheidung würde man daraus vielleicht noch Scheideerze erhalten können; man giebt sie aber in die Naßpochwerke zum Röschpochen. Die Pocherze unterscheiden sich von den Schur-

Digitized by Google

erzen nur dadurch, daß der Bleiglanz darin nicht in so großer Quantität enthalten, sondern feiner eingesprengt ist. Bergerze sind diejenigen Erzstuffen, die den Bleiglanz in sehr geringer Quantität und nur fein eingesprengt enthalten. Sie werden während der Erzarbeit im Sommer aufbewahrt, und im Winter auf folgende Weise verarbeitet. Man bringt sie auf die Scheidebank, zerkleinert sie mit dem Fäustel, und sortirt sie nach ihrem Gehalt, in: a. arme Pocherze; b. Bergerze; c. Berge. Die Pocherze haben den Namen: arme Pocherze, erhalten, weil sie nicht so reich sind als die gewöhnlichen Pocherze. Sie enthalten den Bleiglanz sehr fein eingesprengt, und werden daher nicht auf der gewöhnlichen Erzwäsche, sondern mit den beim Setzen abgehobenen Pocherzen auf anderen Pochwerken verarbeitet. Die Bergerze sind sehr arm, werden als After angesehen, und mit diesen nur im Winter auf der Erzwäsche verarbeitet.

Die Abläutertrommel, welche früher im Sächsischen Erzgebirge zur Abläuterung des Grubenkleins angewendet ward, und keine weitere Verbreitung gefunden hat, ist jetzt auch dort nicht mehr im Gebrauch, weil sie, wegen ihrer Einrichtung, beständigen Reparaturen unterworfen war, und daher in der Unterhaltung zu kostbar ward, indem sie viele Arbeiter erforderte, weil nur geringe Quantitäten Grubenklein auf einmal darin verarbeitet werden konnten, und weil dennoch keine Separation nach der Größe des Korns bewirkt ward. In der neuesten Zeit hat man indeß von der Abläutertrommel in Frankreich wieder Gebrauch gemacht, zugleich aber die ganze Maschinerie so verbessert, daß sie mit der früheren Sächsischen nur in dem Princip vollkommen übereinstimmt, übrigens aber durch jene Verbesserungen einen solchen Effekt leistet, daß sie

Digitized by Google

unbezweifelt zu den besseren Verfahrungsarten zur Abläuterung des Grubenkleins gerechnet werden muß.

Das Princip welches der Abläutertrommel zum Grunde liegt, besteht darin, ein Sieb in der Gestalt eines liegenden Cylinders, in einem mit Wasser gefüllten Gefäß sich um seine Axe drehen zu lassen. Das cylindrische Sieb ist fast bis zur Axe in den Wasserkasten eingetaucht, und setzt in demselben die feinen und schmandigen Theile ab, wogegen die gröberen und festen Theile des Grubenkleins, in dem theilweise damit angefüllten cylindrischen Siebe zurück bleiben.

Bei der alten Sächsischen Abläutertrommel bestand das Sieb aus einem 26 Zoll langen Cylinder von 24 Zoll im Durchmesser. Es war aus 3 Linien breiten und 1½ Linien dicken eisernen Stäbchen geflochten, welche Oeffnungen von 8 bis 9 Quadratlinien bildeten. Die beiden Cylinderboden bestanden aus hölzernen Scheiben, durch welche die 2½ Zoll im Querschnitt starke, geschmiedete eiserne Axe durchgeführt war. Die Enden der Axen lagen, bei der horizontalen Lage der Trommel, auf Zapfenlagern, und es war dabei die Einrichtung getroffen, daß sich das eine Ende der Axe in einem Charnier bewegte, welches ein in die Höhe heben der Trommel zuließ. Vermittelst eines an der verlängerten Axe angebrachten Getriebes, ward dieser Axe selbst, und mit ihr der ganzen Trommel eine drehende Bewegung um die Axe gegeben. Die horizontal niedergelegte Trommel tauchte bis zur Axe in einen mit Wasser angefüllten Kasten, aus welchem also die größere Hälfte stets hervorragte. Der Wasserkasten hatte (wie bei der Kippwäsche) die Gestalt einer umgekehrten Pyramide, deren spitz zulaufender Boden eine Oeffnung bildete, welche vermittelst eines Spundes nach Willkühr geöffnet und geschlossen werden konnte. Durch ein, an dem oberen Rande des Wasserkastens angebrachtes Gerinne, ward derselbe mit Wasser angefüllt. Die in dem Wasserkasten, durch die Abläuterarbeit

Digitized by Google

sich ansammelnden Schlämme und Trieben, wurden nach Erforderniß durch eine Bodenöffnung abgelassen, sobald der diese Oeffnung verschließende Spund gezogen ward. Das Verfahren beim Abläutern bestand darin, daß die Trommel, welche auf ihrer Oberfläche mit einem verschließbaren blechernen Thürchen versehen war, in dem Chamier in die Höhe gehoben, durch die geöffnete Thüre mit dem abzuläuternden Vorrath theilweise angefüllt, und sodann, nach vorher wieder verschlossener Thüre, niedergelassen, und wieder in horizontaler Lage in den Wasserkasten gelegt ward. Bei der nun erfolgenden Umdrehung der Trommel um ihre Axe, fanden der Schmand und die feineren Theile, durch die Oeffnungen in der geflochtenen converen Oberfläche des Siebes, einen Durchgang in den Wasserkasten, und es blieben nur die gröberen Gangtheile, welche durch das Sieb zurück gehalten wurden, in der Trommel zurück. Wenn die Abläuterung erfolgt war, so ward die Trommel wieder in die Höhe gehoben, der abgeläuterte Inhalt durch eine zweite, in der den Boden der aufgerichteten Trommel bildenden Scheibe angebrachte Thüre ausgestürzt, diese Thüre wieder geschlossen, dagegen die erste, auf der converen Oberfläche des Siebes befindliche Thüre geöffnet, durch diese Thüre frisches Haufwerk eingetragen, und die Arbeit von Neuem wieder begonnen. Die Behandlung des abgeläuterten Grubenkleins war ganz dieselbe, wie sie bei der Kippwäsche dargestellt ist, auch unterlag der von Zeit zu Zeit abzulassende Inhalt des Wasserkastens, ganz derselben Behandlung, wie der Vorrath welcher sich in dem Wasserkasten bei der Kippwäsche ansammelt. Es waren bei dieser Arbeit vier Knaben beschäftigt, von denen zwei die Trommel drehen und heben, zwei das Füllen und das Ausleeren derselben, so wie die Zuförderung des Haufwerks besorgen mußten.

Die Abläutertrommel ist durch die Kippwäsche verdrängt worden, weil die Trommel jedesmal nur mit einem Centner

Digitized by Google

Haufwerk gefüllt werden konnte, zu dessen Abläuterung, mit Einschluß des Füllens und Ausleerens, wenigstens 6 Minuten Zeit erforderlich waren.

Die Verbesserungen welche die Abläutertrommel in Frankreich erhalten hat, bestehen vorzüglich darin, daß dem Cylinder ungleich größere Dimensionen zugetheilt worden sind, weshalb er freilich aber auch nicht mehr durch Menschenkräfte in Bewegung gesetzt werden kann; — daß der Cylinder, oder die Trommel, statt aus einem geflochtenen Siebe, bloß aus einzelnen Leisten besteht, welche einen Zwischenraum zwischen sich lassen, — und endlich darin, daß unter dem Cylinder noch ein Gatter in dem Wasserkasten angebracht ist, welcher die gröberen Theile aus dem Cylinder auffängt, wodurch, wenigstens theilweise, eine Separation nach dem Korn, bewirkt worden ist.

Die Abläuterarbeit wird in einem tonnenartigen oder cylindrischen Gefäß mit zwei Boden vorgenommen, dessen Dauben nicht fest aneinander gefugt, sondern welche in einiger Entfernung von einander befestigt sind, so daß die Zwischenräume die feineren Theile durchlassen, die gröberen Gangstükken aber in dem Gefäß zurück bleiben. Die Fig. 43 stellt den Cylinder im Durchschnitt dar, und zwar in der Lage und Stellung, in welcher er sich in dem Augenblick befindet, wenn er in die Höhe gewunden ist, und wieder mit frischem Grubenklein gefüllt werden soll. Wenn der Cylinder gefüllt ist, so wird er in horizontaler Lage über einem mit Wasser gefüllten Kasten g niedergelassen, so daß er fast bis zur Axe, welche durch ihn hindurch geht, in dem Wasser eingetaucht ist. Der an dem Ende a der Axe angebrachte Zapfen, steht mit einem Wasserrade, oder überhaupt mit einer bewegenden Kraft in Verbindung, um dem Cylinder die erforderliche drehende Bewegung mitzutheilen. Auf diese Weise werden die feineren und die schmandigen Theile abgelöst, und würden

Digitized by Google

durch die Zwischenräume zwischen den Dauben des Cylinders unmittelbar in den Wasserkasten fallen, wenn nicht unter dem Cylinder noch, an vier Ketten, ein besonderer, aus eisernen Stäben zusammengesetzter Rost, welchen die Fig. 44 in der oberen Ansicht zeigt, aufgehängt wäre. Dieser Rost ist überall von dem Wasser im Kasten umgeben, und nimmt die aus dem Cylinder fallenden Massen zuerst auf, ehe sie sich auf den Boden des Wasserkastens begeben können. Er wird vermittelst mehrerer, auf der Oberfläche des Cylinders angebrachter Daumen oder Stoßärme t, welche gegen einen auf dem Rost angebrachten Bolzen z drücken, bei der Umdrehung des Cylinders um seine Axe, stoßweise und wiederholt in Bewegung gesetzt. Durch diese stoßende Bewegung werden die Schlämme und die feinsten Theilchen von dem Rost wieder weggeführt, und es bleiben auf demselben nur die gröberen Stücken liegen, welche durch die Oeffnungen zwischen den Roststäben keinen Durchgang finden. Es ist einleuchtend, daß statt des Rostes auch ein Sieb angehängt werden kann, dessen Oeffnungen sich nach der Beschaffenheit der aufzubereitenden Erze, und nach der Größe des Korns richten, welches man von den Schlämmen zu separiren wünscht. Eben so ist es einleuchtend, daß man dem Wasserkasten die bequemere Gestalt einer umgekehrten Pyramide geben, und die an dem Boden derselben befindliche Oeffnung mit einem Gefälle und mit einer vollständigen Mehlführung, in Verbindung setzen kann.

So wie die Abläuterarbeit in Frankreich betrieben wird, sind vier Arbeiter damit beschäftigt. Die Erze liegen auf einer Bühne A, die gerade so hoch ist, daß der Cylinder, wenn er in die Höhe gewunden wird, mit seiner oberen Kante dieselbe berührt. — Wenn mit der Arbeit der Anfang gemacht werden soll, so treten 2 Arbeiter an einen kleinen Handhaspel, welcher vermittelst eines über eine Rolle gehenden Seiles, mit dem vorderen Ende a der Axe des Cylinders in Verbin-

Digitized by Google

bung steht, um das eine Ende desselben in die Höhe zu heben, und ihm eine geneigte Stellung zu geben. Das zweite Ende der Cylinderaxe ist mit einem Charnier b verbunden, welches dergestalt befestigt ist, daß sich der Cylinder, beim Aufwinden, um dasselbe drehen muß, und nicht ausweichen kann. Ist der Cylinder auf solche Art in die Höhe gewunden, so unterstützt man ihn mit ein paar Streben, um ihn gegen das Zurückfallen zu sichern, wenn etwa das Seil zufällig reißen sollte. Außerdem ist aber auch ein Gegengewicht angebracht, um das Aufziehen des Cylinders zu erleichtern, und das zu schnelle Niederfallen desselben beim Niederlassen zu verhüten. Dies Gegengewicht ist ebenfalls mit der Axe des Cylinders vermittelst eines, über eine Rolle gehenden Seiles, verbunden. Wenn der Cylinder so weit in die Höhe gehoben ist, daß der obere Rand desselben die Bühne berührt, auf welcher das abzuläuternde Grubenklein liegt; so öffnet der Arbeiter eine, in dem jetzt nach oben gekehrten Boden des Cylinders befindliche Thüre, stellt einen Trichter hinein, und füllt durch denselben den Cylinder mit dem Haufwerk an. Alsdann wird der Trichter wieder weggenommen, die Thüre zugemacht und mit einem Riegel fest verschlossen, worauf man den Cylinder vorsichtig wieder niedersenkt, und ihn in die vorige horizontale Lage bringt. Während dieser Zeit ist der Wasserkasten, in welchem der Cylinder fast zur Hälfte, nämlich beinahe bis zu seiner Axe eintaucht, mit Wasser angefüllt worden, so daß der Cylinder, wenn er niedergelegt, und mit der bewegenden Kraft, — vermittelst einer einfachen Kuppelungs-Vorrichtung, — wieder in Verbindung gesetzt ist, um seine Axe gedreht werden kann. Hat die Umdrehung 8 bis 10 Minuten lang statt gefunden, und bemerkt man, daß der Cylinder nichts mehr entläßt, so setzt man ihn in Stillstand, und hebt ihn, mit den angegebenen Vorsichtsmaaßregeln, abermals in die Höhe. Die Schlämme welche sich in dem Was-

Digitized by Google

serkasten abgesetzt haben, werden, nebst der Trübe, wenn es an Zuflüssen von hellem Wasser nicht fehlt, jedesmal abgelassen. Dazu dient hier die Schützvorrichtung s. Wenn man aber mit dem Wasser haushälterisch umzugehen genöthigt ist, so wird der Wasserkasten erst wieder gefüllt, wenn sich die Schlämme so stark angehäuft haben, daß sie aus diesem Grunde abgelassen werden müssen.

Der Rost, oder auch das Sieb R, unter dem Cylinder, wird mit demselben zugleich in die Höhe gehoben, und wieder niedergelassen. Die Vorräthe welche sich darauf abgesetzt haben, werden jedesmal beim Aufheben des Cylinders besonders abgestrichen, und der Setzarbeit übergeben, wenn sie so klein sind, daß sie der Klaubearbeit nicht unterworfen werden können, welches sich nach den Zwischenräumen zwischen den Dauben des Cylinders richtet. Eben so werden auch die im Cylinder befindlichen abgeläuterten Vorräthe, jedesmal vor dem Einfüllen von frischem Grubenklein, herausgenommen. Dies geschieht auf eine einfache Weise, indem eine in dem nach unten gekehrten Boden des aufgerichteten Cylinders befindliche Thüre geöffnet wird, wobei die Erze von selbst herausrollen, und zum Klauben und Reinscheiden abgegeben werden. Alsdann wird die Thüre in dem unteren Boden wieder geschlossen; die Thüre in dem nach oben gekehrten Boden geöffnet, der Cylinder mit frischem Grubenklein, der Wasserkasten mit frischem Wasser angefüllt, u. s. f.

In einem solchen Cylinder können jedesmal 24 bis 25 Centner, und täglich 800 bis 900 Centner Grubenklein abgeläutert werden.

Man setzt den Cylinder jetzt aus gegossenen eisernen Leisten zusammen, wodurch man, gegen die früher angewendeten hölzernen Dauben, nicht allein den wesentlichen Vortheil bewirkt, daß die Dauben oder Leisten immer gleich weit von einander entfernt bleiben, welches bei den hölzernen Leisten,

Digitized by Google

wegen der schnellen Abnutzung, nicht der Fall ist; sondern daß man auch die früher erforderlichen häufigen Reparaturen des Cylinders, so wie die, durch das Einklemmen und Hängenbleiben der Erztheilchen in den Zwischenräumen der hölzernen Dauben herbeigeführten, Unterbrechungen vermeidet.

Eine vollständigere Separation des abgeläuterten Haufwerkes nach der Größe des Korns, wäre allerdings wohl wünschenswerth. Durch Hülfe des unter dem Cylinder anzubringenden Siebes lassen sich aber schon Klaub- und Scheidewerk im Cylinder, Setzwerk auf dem Siebe unter dem Cylinder, und Mehl und Schlämme in dem Wasserkasten zur Mehlführung darstellen. Wenn der Vorrath im Cylinder zur Klaube- und Scheidearbeit gegeben wird, so ist die Verschiedenheit in der Größe des Korns nicht von sehr erheblichem Nachtheil, indem bei diesen beiden Arbeiten doch eine weitere Zerkleinerung statt finden muß. Wäre das abgeläuterte Grubenklein aber von der Beschaffenheit, daß es unmittelbar zum Siebsetzen abgegeben werden könnte, so würde die Verschiedenheit in der Größe des Korns allerdings höchst nachtheilig seyn, und das Haufwerk zur Verarbeitung beim Siebsetzen bloß dadurch unanwendbar machen. In solchem Fall würde der abgeläuterte Vorrath, vor dem Siebsetzen, durch Durchwürfe oder durch Rätter geworfen oder gesiebt werden müssen, um der Setzarbeit Vorräthe von gleicher Größe des Korns überliefern zu können.

Das Verfahren welches bei dem Abläutern des Grubenkleins in der koniſchen Trommel, oder in dem koniſchen Faß angewendet wird, weicht von der Abläuterarbeit in der Abläutertrommel sehr wesentlich ab, obgleich beide Vorrichtungen beim ersten Anblick sehr viel Uebereinstimmendes zu haben scheinen. Die Abläutertrommel wird in einem mit Was-

Digitized by Google

ser angefüllten Kasten um ihre Axe gedreht, wodurch die Absonderung der schmandigen und der feineren Theile bewirkt, und das Gröbere in der Trommel zurück gehalten wird. Bei der Abläuterarbeit in dem konischen Faß wird dagegen der Grubenschmand schon in einem mit Wasser verdünnten Zustande in eine Trommel gebracht, die an dem entgegengesetzten Ende mit Sieben von verschiedener Größe der Oeffnungen versehen ist, welche sich, eben so wie die konische Trommel selbst, um ihre Axe drehen. Es soll also dadurch eine weit genauere Separation der Vorräthe, als dies bei der Abläutertrommel möglich ist, bewirkt werden.

Das Waschwerk mit dem konischen Faß ist zu Nagyag in Siebenbürgen in Anwendung gebracht, und zuerst durch Herrn Stütz beschrieben worden. Die Zeichnung Fig. 45 giebt einen allgemeinen Begriff von der Einrichtung dieser Abläuterungsmaschine, welche nur wenig geeignet ist, die Erze von dem Grubenschmand zu befreien. Auch dürfte die Separation nach der Größe des Korns wohl nur sehr unvollständig erfolgen. Dadurch, und durch die Kostbarkeit in der Anlage und in der Unterhaltung, empfiehlt sie sich sehr wenig, und hat daher auch keine allgemeinere Anwendung gefunden.

Die Vorrichtung besteht aus einer hölzernen konischen Trommel a, welche 13 Fuß lang, oben 18 und unten 36 Zoll im Durchmesser stark ist. Die dicht an einander gefugten Dauben der Trommel sind an der, durch die Trommel hindurch gehenden, und an beiden Enden mit eisernen Zapfen versehenen Welle b, auf gewöhnliche Weise durch Kreuzhölzer befestigt, welche durch hölzerne, nach dem Kreisbogen ausgeschnittene Kränze mit einander in Verbindung stehen. Diese Kränze vertreten dann die Stelle der Scheiben, und dienen als Grundlagen für die Dauben, welche auf den Kränzen festgenagelt sind. Auf ähnliche Weise sind durch Kreuzhölzer

Digitized by Google

über der Welle b, und zwar an ihrem unteren, weiteren Ende, vier Siebe von verschiedener Größe der Oeffnungen befestigt, durch welche die Separation des Korns geschehen soll. Das mit Wasser verdünnte und abzuläuternde Haufwerk wird an dem oberen schmalen Ende der Trommel, vermittelst einer kurzen Rinne, die mit dem Rollloch in Verbindung steht, in welcher sich das aufgeweichte und verdünnte Grubenklein befindet, in das konische Gefäß geleitet. Das Faß wird nur mit so viel Grubenklein gefüllt, als es zu einer jedesmaligen Abläuterung aufnehmen kann. Dagegen strömen aber die hellen Wasser ununterbrochen, auch während des Abläuterns, durch das obere schmale Ende in die Trommel. Indem nun das Faß vermittelst eines Rades c, in welches ein anderes, unmittelbar auf der Wasserradwelle befindliches Rad eingreift, um seine Axe gedreht wird, fallen Wasser und Grubenklein auf die an dem anderen Ende des Fasses befindlichen vier Siebe k, l, m und n, und aus diesen Sieben in eben so viele Fächer oder Rollen, welche unter jedem Siebe angebracht, und durch leichte Bretterwände von einander geschieden sind. Jedes Fach, oder jede Rolle, führt den Durchfall von dem zugehörenden Siebe auf den Klaubetisch zur weiteren Klaube- und Scheidearbeit. Nur die zu dem Siebe n gehörende Rolle bringt das feine Mehl in ein Gerinne t, und durch dieses in die Mehlführung. Was in der Trommel liegen bleibt, und auch durch das größte Sieb nicht hindurch geht, wird bei der jedesmaligen neuen Füllung herausgenommen, und der Klaubearbeit übergeben.

Die Siebe liegen sämmtlich in einem Rahmen, dessen beide langen Seiten nach der Kreisfläche gebogen sind. Das engste Sieb n, welches nur noch Kernmehl durchläßt, ist das schmalste, und hat nur eine Breite von 18 Zoll. Weil es aber den größten Durchmesser hat, so erhält es auch die größte Länge, welche, wenn man das Sieb als eine geradlinigte Fläche

Digitized by Google

betrachtet, 5 Fuß beträgt. Das nächste Sieb m, welches mit größeren Oeffnungen versehen ist, hat eine Breite von 22 Zollen, und würde, gerade ausgestreckt, eine Länge von 4 Fuß besitzen. Das dritte Sieb l ist 26 Zoll breit und 3 Fuß lang, und das vierte, oder das weiteste Sieb k, hat, bei einer Breite von 30 Zoll, eine Länge von 2 Fuß.

Es sollen auf dieser Abläutermaschine in 12 Stunden 310 Centner Haufwerk abgeläutert werden können. Ein solcher Erfolg ist zwar nicht zu bezweifeln, wohl aber eine vollkommene Separation des Haufwerks nach der Größe des Korns, indem sehr viel von dem Haufwerk in dem Faß zurück bleibt, und gar nicht zu den Sieben gelangt. Die größte Unvollkommenheit dieser Vorrichtung besteht aber darin, daß alle Siebe noch viel Trübe durchgehen lassen, so daß die Fächer oder die Rollen unter den Sieben, nicht bloß den abgeläuterten Durchfall, sondern auch noch wirkliche Trüben zu den Klaubetafeln bringen. Diese Trüben müssen dann erst wieder abgeleitet werden, verunreinigen aber das Klaubewerk aufs Neue, und machen ein abermaliges Durchlassen desselben nothwendig, so daß diese Abläuterungsmethode sehr unvollkommen ist. Außerdem ist aber die Unterhaltung der ganzen Maschinerie und der Siebe sehr kostbar, so daß sie, ungeachtet der bedeutenden Wassermenge, welche sie erfordert, doch wenig Vortheil gewährt.

Das Sprudelwaschwerk, dessen man sich zu Nagyag in Siebenbürgen zum Abläutern des Grubenkleins bedient, besteht aus einem, 7 Fuß im Durchmesser weiten und 2 Fuß hohen, hölzernen, fast cylindrischen Fasse, welches in ganz gewöhnlicher Art aus hölzernen Dauben zusammengesetzt ist, die durch drei umgelegte eiserne Bänder zusammengehalten werden. Die Zeichnung Fig. 46 giebt einen allgemeinen Begriff

Digitized by Google

von der Einrichtung der Sprudelwäsche, welche ihren Namen ohne Zweifel daher erhalten hat, weil das Wasser bei der Abläuterarbeit in eine kreisförmige und sprudelnde Bewegung gesetzt wird.

In der Axenlinie des Fasses oder des Bottichs a befindet sich eine stehende Welle b, die durch den Boden des Fasses hindurch geht. An dem, unter dem Boden des Fasses befindlichen Theil dieser stehenden eisernen Welle, ist ein Getriebe angebracht, durch welches die Welle die Bewegung um ihre Axe erhält. Die Welle steht unten in einer eisernen Pfanne, und oben in einer eisernen Hülse oder Muffe c. Die letzte Einrichtung hat den doppelten Zweck, die Welle in ihrer senkrechten Stellung zu erhalten, und ihr die nöthige Unterstützung zu gewähren, und dann, das Durchdringen des trüben Wassers und der feineren Schlämme aus dem Bottich, durch die zum Hindurchführen der Welle bestimmte Oeffnung im Boden des Bottichs, zu verhindern. Die eiserne Hülse ist daher fast eben so lang als der Bottich hoch ist.

An dem oberen Ende der Spindel oder der Welle b, ist ein eichenes, 3 Zoll dickes Kreuz d befestigt, dessen vier Arme mit einander Winkel von 90 Graden bilden. Diese Arme sind dazu bestimmt, mehrere eiserne Stäbe e aufzunehmen, welche durch die Arme in fast senkrechter Richtung hindurch gehen. Außerdem pflegt das Ende eines jeden Kreuzarmes auch wohl mit einer kleinen eisernen Schaufel armirt zu seyn, um die an den Wänden des Bottichs sich fest setzenden Schlämme abzustreifen. Die hellen Wasser werden dem oben ganz offenen Bottich vermittelst eines kleinen Gerinnes ununterbrochen zugeführt. An der einen Seite befindet sich in der Seitenwand des Bottichs eine 6 Zoll breite und 6 Zoll hohe Oeffnung, welche unmittelbar vom Boden des Bottichs an ausgespart ist, und welche während der Abläuterung mit einem Schieber theilweise verschlossen wird. Durch diese Oeff-

Digitized by Google

nung werden die abgeläuterten Vorräthe nebst der Trübe aus dem Bottich fortgebracht, und vermittelst eines kurzen Gerinnes auf den Siebkasten geführt.

Der Siebkasten besteht aus einem dauerhaft gearbeiteten hölzernen Gestelle, welches ein von allen Seiten offenes Gerüst mit vier leeren Fächern bildet, in welche vier Fächer eben so viele Siebe, unmittelbar unter einander, eingeschoben werden. Jedes Sieb ruht auf Leisten, durch welche die Fächer oder die Abtheilungen des Siebkastens gebildet werden. Die senkrechte Entfernung des einen Siebes von dem anderen beträgt nur 6 Zoll. Die Einrichtung, daß jedes Sieb herausgezogen und wieder hineingeschoben werden kann, hat keinen anderen Zweck, als um mit Leichtigkeit zu jedem Siebe gelangen zu können, wenn es schadhaft geworden ist, und einer Reparatur bedarf, oder wohl gar mit einem ganz neuen Siebe ausgewechselt werden muß.

Der Siebkasten mit seinen vier Sieben bildet zusammen ein Ganzes. Er ist 10 Fuß lang, 1 Fuß 9 Zoll breit, und aus vier Pfosten zusammengesetzt, welche mit den erforderlichen Querhölzern verbunden sind. Die Leisten für die Siebe dienen zugleich als Querhölzer zum Zusammenhalten der Pfosten. An jeder von den beiden langen Seiten ist der Siebkasten mit einem starken Zapfen versehen, welche in Pfannen auf ein paar Säulen ruhen, und welche die Fortsetzung der, nach der Richtung der Breite durch den Siebkasten gelegten Axe bilden. Weil die Axe nicht durch den Schwerpunkt des Siebkastens geht, sondern mehr nach vorne, nämlich nach dem Bottich hin, zurückgelegt ist, so neigt sich der Siebkasten, wenn er auf seinen Zapfen liegt, nach der dem Bottich entgegengesetzten Seite, weil nach dieser Seite hin das Uebergewicht statt findet, so daß er hier ebenfalls durch ein paar Säulen unterstützt seyn muß. Die Neigung des Siebkastens, folglich auch die der Siebe, gegen den Horizont, beträgt etwa 20 Grad.

Digitized by Google

Die kurze Seite des Siebkastens und der Siebe welche am höchsten liegt, ist dem Bottich zugekehrt, so daß die aus dem Gerinne auf das oberste Sieb abgelassenen Vorräthe schon von selbst auf der, durch die Neigung des Siebes hervorgebrachten schiefen Ebene hinabzurollen veranlaßt werden. Außerdem setzt aber eine einfache Maschinerie den Siebkasten, folglich alle vier Siebe gleichzeitig, auf solche Art in Bewegung, daß, durch den Druck auf eine eiserne Stange, die höher stehende Seite des Siebkastens von Zeit zu Zeit um ein paar Zolle niedergedrückt wird. Läßt der Druck nach, so fällt der ganze Siebkasten mit seiner schweren Seite wieder zurück auf die Säulen, welche dieser Seite zur Unterstützung dienen, so daß dadurch alle vier Siebe gleichzeitig in eine erschütternde Bewegung gesetzt werden. Deshalb muß der Siebkasten auch auf Zapfen ruhen, welche in ihren Lagern diese geringe drehende Bewegung zulassen. Die Druckstange ist an dem höher liegenden, dem Bottich zugekehrten Theil des Siebkastens befestigt, und wird bei jedem Umgang der Welle, durch welche auch die stehende Welle in dem Bottich in Bewegung gesetzt wird, einmal, oder bei einem langsamen Umgange der Wasserradwellen mehrere male niedergedrückt, welches natürlich von der Zahl der angebrachten Druckdaumen u. s. f. abhängt.

Das oberste Sieb, auf welchem sich das Gerinne aus dem Bottich unmittelbar ausleert, ist 6 Fuß lang, 1 Fuß 9 Zoll breit, und mit $\frac{1}{4}$ zölligen Oeffnungen versehen. Alle vier Siebe haben eine ganz gleiche Breite, aber ihre Länge ist verschieden. Das zweite Sieb, unmittelbar unter dem ersten, ist 5 Fuß lang und hat $\frac{1}{5}$ zöllige Oeffnungen. Das dritte Sieb hat, bei einer Länge von 4 Fuß, $\frac{1}{4}$ zöllige Oeffnungen, und dem vierten Siebe, welches nur 3 Fuß lang ist, sind $\frac{1}{3}$ zöllige Oeffnungen zugetheilt. Alle Siebe sind aus starken eisernen Dräthen geflochten. Die ungleichen Längen der Siebe haben den Zweck, daß dadurch ein Raum neben einem jeden Siebe

Digitized by Google

gewonnen wird, in welchen das auf den Sieben zurückbleibende Haufwerk hinabrollt, und aus demselben unmittelbar den Klaubebänken separat zugeführt werden kann.

Wenn die Arbeit in dem Sprudelwaschwerk beginnen soll, so wird auf der dem Siebkasten entgegengesetzten Seite, eine Quantität des abzuläuternden Haufwerkes in das Faß, oder in den Bottich gebracht. Die zu dem Siebkasten führende Oeffnung wird vermittelst eines Schiebers theilweise geschlossen, nämlich der Abfluß aus dem Bottich auf den Siebkasten so regulirt, daß das Wasser im Bottich, bei dem stets zuströmenden hellen Wasser, nicht überlaufen kann. Statt des Schiebers wendet man daher auch bloß Vorlegehölzchen an, indem es zweckmäßiger ist, das abzuläuternde Haufwerk möglichst lange in dem Bottich zurück zu halten, als es, durch Vorbringung einer Schütze, welche die Oeffnung nur von oben theilweise verschließen würde, früher zum Austritt aus der Oeffnung zu veranlassen. Durch die Bewegung der stehenden Welle, wird auch die an derselben angebrachte rechenartige Vorrichtung in eine kreisförmige Bewegung gebracht, und diese auf das Haufwerk übertragen. Ist dasselbe im Bottich einigemale im Kreise umher geführt worden, so daß die Gangtheile von dem Grubenschmand völlig befreit zu seyn scheinen, so wird der ganze Inhalt des Bottichs, unter fortdauerndem Zuströmen von hellem Wasser, aus der ganz geöffneten Oeffnung, vermittelst des Gerinnes unter dieser Oeffnung, auf den Siebkasten geführt. Hat sich der Bottich ganz ausgeleert, so wird die Oeffnung durch Vorlegehölzchen theilweise geschlossen, ein neuer Vorrath eingetragen, und die Arbeit in der erwähnten Art wieder begonnen.

Während eine neue Quantität Haufwerk in dem Bottich abgeläutert wird, muß die vorige, bereits abgeläuterte, durch die Siebe geführt werden. Durch die dem Siebkasten mitgetheilte Bewegung, wird das Durchfallen durch die verschiede-

Digitized by Google

nen Siebe zwar erleichtert, indeß muß die Arbeit doch, durch Hin- und Herziehen des Haufwerks auf den Sieben, beschleunigt werden. Man erhält nun eben so viel Erzsorten, der Größe nach, als Siebe vorhanden sind. Die auf dem ersten Siebe zurückbleibenden Gänge sind von sehr verschiedener Größe. Sie rollen von selbst auf der geneigten Ebene des Siebes herunter, und werden in die Klaubearbeit, und von dort zum Reinscheiden gegeben. Der Durchfall vom ersten Siebe gelangt auf das zweite, oder von diesem auf das dritte, und der von dem dritten endlich auf das vierte Sieb. Die auf jedem Siebe zurück bleibenden Vorräthe gleiten auf der geneigten Fläche, welche die Siebe bilden, hinab, und werden der Klaubearbeit, so wie dem Reinscheiden, separat übergeben. Was durch das vierte und letzte Sieb hindurch geht, unterliegt keiner weiteren Separation, sondern wird sogleich durch ein Gerinne in die Mehlführung geleitet, welche dieselbe Einrichtung hat, wie die Mehlführung bei den Naßpochwerken.

Die Sprudelwäsche separirt daher vier verschiedene Erzsorten der Größe nach, oder sie producirt vier verschiedene Sorten von Klaubewerk, und liefert außerdem Mehl und Schlämme zur Mehlführung, welche auf Kehrheerden verarbeitet werden.

Das Klaubewerk giebt Berge, Scheideerz und Pocherz. Beim Reinscheiden des Scheideerzes fallen wieder Berge, Pocherze und Setzwerk. Klaubeklein und Scheidemehl werden der Setzarbeit übergeben.

Die Sprudelwäsche verarbeitet in 12 Stunden 320 Centner Grubenklein, verwendet jedoch viel Wasser, theils zum Betriebe der Maschinerie, theils zum Abläutern des Grubenkleins selbst. Man hat sich dieser Art von Erzwäsche früher zu Frankenberg in Hessen, und zu Godelsheim im Waldeckschen, unter dem Namen der Kralwäsche (Cancrin Bd. 8, S. 43) bedient, um die Erzgraupen von dem anhängenden Letten zu befreien. Dort ward diese Wäsche aber ohne Sieb-

Digitized by Google

kosten angewendet, welchen man in Siebenbürgen hinzugefügt hat, um das abgeläuterte Haufwerk nach der Größe zu sortiren, ehe es überklaubt wird.

Dies sind die verschiedenen Verfahrungsarten, deren man sich zum Abläutern des Grubenkleins bedient. Im Wesentlichen stimmen sie sämmtlich darin überein, daß das Grubenklein durch das Läutern zur Klaubarbeit vorbereitet wird, und daß die bei der Arbeit fortgehenden feineren Theile des Haufwerks aufgefangen, und theils durch die Siebsetzarbeit, theils durch das Verwaschen auf Heerden, weiter aufbereitet werden. Ist mit der Läuterarbeit zugleich eine Separation nach der Größe des Korns verbunden, so wird dadurch nicht allein die Klaubarbeit wesentlich erleichtert, sondern auch der Setzarbeit vorgearbeitet, indem wenigstens das Haufwerk von kleinerem Korn, nach erfolgtem Ausklauben (zuweilen auch ohne Klaubarbeit) unmittelbar zum Siebsetzen abgegeben werden kann. Aber auch bei dem Haufwerk von größerem Korn ist die gleiche Größe des Korns immer eine große Erleichterung für die Klaubarbeit und für das darauf folgende Reinscheiden. Weil bei der Klaubarbeit nur sehr selten, und immer nur ausnahmsweise, Erze erhalten werden, die sich unmittelbar zur Ablieferung an die Hütte eignen, so muß das Abläutern und Klauben des Grubenkleins bloß als eine Vorbereitung zur eigentlichen Aufbereitung, theils durch das Reinscheiden, theils durch das Siebsetzen, theils durch das Naßpochen und Concentriren des Erzes in dem erhaltenen Mehl, angesehen werden.

V. Die Siebsetzarbeit.

Mit dem Reinscheiden der ausgeschlagenen Gänge und des für die Scheidebank geeigneten, durch die Klaubearbeit

Digitized by Google

zum Reinscheiden gelieferten, abgeläuterten Grubenkleins, hat die trockene Aufbereitung ihr Ende erreicht. Es ist aber schon bemerkt worden, daß sowohl bei der Arbeit des Reinscheidens, als bei der Abläuterarbeit, ein Haufwerk erhalten wird, welches wegen der zu geringen Größe des Korns, zum Reinscheiden nicht mehr anwendbar, aber zu arm ist, als daß es (besonders bei unedlen Geschicken) der Hütte überliefert werden könnte. Für die nasse Aufbereitung ist es hingegen zu reich, indem die Concentration des Erzes in dem zu erhaltenden Pochmehl, nicht ohne einen sehr bedeutenden Erzverlust würde geschehen können. Man bewirkt daher die Absonderung des tauben Gesteins, ferner des minder reichhaltigen, und für die nasse Aufbereitung geeigneten Erzes, und des, zur Ablieferung an die Hütte schon hinlänglich reichen Erzes in diesem Haufwerk, durch die sogenannte Siebsetzarbeit. Das Princip worauf diese Arbeit beruht, ist sehr einfach, und schon oben auseinandergesetzt. Die wesentlichen Bedingungen zum Gelingen dieser Arbeit sind: 1) Die möglichst gleiche Größe des Korns des zu setzenden Haufwerks. 2) Eine reine Oberfläche der Körner aus welcher das Haufwerk besteht, weil das mit Schmand umhüllte Erzkorn durch diese Verunreinigung ein geringeres specifisches Gewicht erhalten, der Schmand auch wohl ein Aneinanderkleben der feinen Erzkörnchen mit den Körnern des tauben Gesteins bewirken würde. 3) Ein ganz vertikaler Stoß des auf dem Siebe unter dem Wasser befindlichen Haufwerks nach oben. 4) Ein nicht zu schnelles Aufeinanderfolgen dieser Stöße, damit sich das in die Höhe geschnellte Haufwerk erst ruhig wieder auf dem Siebe ablagern kann, ehe ein neuer Stoß eintritt. 5) Eine nicht zu große Kleinheit des Korns, wovon die Ursache wahrscheinlich in der zu dichten Ablagerung des sehr feinen Haufwerks auf dem Siebe, welches dann von dem Wasser nicht gehörig durchdrungen werden kann, zu suchen ist.

Digitized by Google

Mit der Größe des Korns des zu setzenden Haufwerks müssen auch die Sieböffnungen im Verhältniß stehen. Das Erz ist aber in der Regel in dem Haufwerk in kleineren Körnern vorhanden als das taube Gestein. Wenn man daher auch ein, der Größe des Korns des gesammten Haufwerks ganz angemessenes Sieb anwendet; so geht doch ein großer, und zwar immer der reichste Theil des Haufwerks, durch die Oeffnungen des Siebes in das Faß, in welchem die Operation verrichtet wird. Dieser sogenannte Durchfall (der Faßvorrath) muß daher abermals zur Setzarbeit kommen, und zwar auf einem feineren, als dem bei dem ersten Setzen angewendeten Siebe. Bei diesem zweiten Siebe wiederholt sich der vorige Fall, so daß man die Siebsetzarbeit erst als beendigt ansehen kann, wenn der Faßvorrath eine so geringe Größe des Korns erhalten hat, daß er mit Vortheil nicht mehr zum Siebsetzen angewendet werden kann. Man wird daher für jede Siebsetzarbeit, mindestens 2 oder 3, zuweilen auch mehrere Siebe von verschiedener Größe der Sieböffnungen anzuwenden haben.

So ungemein vortheilhaft die Einführung der Siebsetzarbeit auf die Erzaufbereitung eingewirkt hat, indem dadurch der nassen Aufbereitung eine große Quantität Erz entzogen, und der Erzverlust vermindert worden ist; so hat man doch in neueren Zeiten wieder Zweifel über die Zweckmäßigkeit dieser Arbeit erhoben (Schroll. S. 133). Der Umstand, daß die Siebsetzarbeit die Aufbereitung nicht vollendet, sondern daß dabei wieder ein Haufwerk abgehoben wird, dessen Erzgehalt nur durch die nasse Aufbereitung concentrirt werden kann, hat nämlich die Frage veranlaßt, ob die Kosten des Siebsetzens nicht erspart werden können, und ob es nicht zweckmäßig sey, den ganzen Erzgehalt des Setzwerkes durch eine zweckmäßige nasse Aufbereitung zu concentriren. Es ist indeß zu erwägen, daß, wie zweckmäßig auch die nasse Aufbereitung eingerichtet

Digitized by Google

wird, ein großer Erzverlust dabei doch unvermeidlich bleibt, so wie, daß durch die Setzarbeit schon ein Theil des tauben Gesteins abgesondert wird, welches ohne Siebsetzen nothwendig durch die nasse Aufbereitung gehen muß. Von fein eingesprengten Erzen, die sich zur Siebsetzarbeit gar nicht eignen, kann hier die Rede nicht seyn. Sind es Erze von edlen Metallen, so wird man sie häufig ohne weitere Aufbereitung der Hütte überliefern müssen; sind es aber Erze von unedlen Metallen (grobe Geschicke) so bleibt für diese kein anderer Weg des Concentrirens des Erzes übrig, als sie in die nasse Aufbereitung zu bringen, gleich den fein eingesprengten Erzen der edlen Metalle, die ohne Aufbereitung ein zu armes Haufwerk für den metallurgischen Prozeß geben würden. So lange das Erz aber noch so grob eingesprengt ist, daß es sich, nach vorhergegangener zweckmäßiger Zerkleinerung, zum Siebsetzen eignet, wird die Setzarbeit gewiß jederzeit mit Vortheil der nassen Aufbereitung voran gehen.

Früher verrichtete man die Setzarbeit nur in Handsieben. Dies für den Arbeiter sehr beschwerliche Verfahren findet aber kaum noch irgendwo statt. Wohl überall hängt man das Setzsieb jetzt an irgend einer Vorrichtung auf, so daß der Arbeiter ohne Beschwerde seine ganze Aufmerksamkeit auf die richtige Führung der Stöße anwenden kann, und auch nicht nöthig hat, die Hände beständig im Wasser zu halten, welches der Arbeit in kalten Jahreszeiten sehr hinderlich ist. Auch läßt man das Sieb in dem mit Wasser angefüllten Setzfaß häufig in einer Leitung gehen, so daß es keine horizontale oder drehende Bewegung machen, sich auch nicht gegen den Horizont neigen kann, wodurch der Erfolg der Setzarbeit vermindert, oder wohl ganz aufgehoben werden würde.

Digitized by Google

Die Zerkleinerung des Setzwerkes.

Um die Setzarbeit mit günstigem Erfolge zu verrichten, muß das zu setzende Haufwerk nicht allein eine angemessene, sondern auch eine möglichst gleiche Größe des Korns erhalten. Das Setzwerk welches bei der Läuterwäsche gewonnen wird, hat schon eine ziemlich gleiche Größe des Korns, welche durch die Weite der Oeffnungen der Läutersiebe bestimmt wird. Es ist wenigstens nicht üblich, dies Setzwerk noch einmal durch Sieben oder Durchwerfen zu verschiedenen Korngrößen zu separiren, in sofern die Separation nicht schon beim Läutern selbst vorgenommen wird. Weil die Siebsetzarbeit aber mit einem um so vollkommeneren Erfolge ausgeführt wird, je gleichartiger das Korn des Setzwerkes ist; so kann nichts wichtiger für die Setzarbeit seyn, als das Haufwerk immer in einer möglichst gleichen Größe des Korns anzuwenden.

Die Größe des Korns ist bei dem durch die Läuterarbeit erhaltenen Haufwerk schon bestimmt. Anders verhält es sich bei den Gängen welche beim Ausschlagen, beim Reinscheiden oder auch bei der Klaubearbeit, als Gänge für die Setzarbeit separirt werden. Bei diesem Haufwerk kann man es als eine allgemeine Regel annehmen, daß das Korn so rösch als möglich gehalten werden muß, wobei die Größe des Korns hauptsächlich von der Art des Vorkommens des Erzes in den Gängen abhängig ist. Gröber eingesprengte Erze, oder Erze die in feinen Schnüren die Bergart durchsetzen, können röscher zerkleinert werden, als Gänge welche das Erz feiner eingesprengt enthalten. Das Zerkleinern allein ist jedoch als Vorbereitung zum Siebsetzen nicht genügend, sondern das zerkleinerte Haufwerk muß auch, durch Sieben oder Durchwerfen, zu gleichen Korngrößen gebracht werden, weil es, man mag eine Zerkleinerungsart wählen welche man will, ganz unmöglich ist, eine gleiche Größe des Korns zu erhalten. Eine zu starke Zerkleinerung ist schon deshalb möglichst zu vermeiden, weil

Digitized by Google

die spröderen Erztheile ohnedies schon zur Zerkleinerung mehr geneigt sind als die Bergart, in welcher sie vorkommen, weshalb auch der durch die trocknen Siebe, oder durch die Durchwürfe abgesonderte feinere Theil des zerkleinerten Haufwerkes, immer der reichere an Erz ist.

Das Zerkleinern mit Handhämmern (die Quetscharbeit oder die Matzarbeit) würde unter allen Zerkleinerungsmethoden die beste seyn, weil sich dabei das zu starke Zerkleinern des Haufwerks am leichtesten vermeiden läßt, wenn diese Arbeit nicht mit einem großen Aufwande von Zeit und Menschenkräften verbunden wäre, weshalb man sie auch nur im Nothfall anwendet.

Das Zerkleinern unter dem Trockenpochwerk wird eben so wie das Zerkleinern der rein geschiedenen, für die Hütte bestimmten Erze, verrichtet. Der ganze Unterschied besteht darin, daß man das Setzwerk, weil man ein röscheres Korn bezweckt, nicht so lange unter den Stempeln verweilen läßt, und daß man gröbere Siebe oder gröbere Durchwürfe anwendet. Sehr zweckmäßig, sogar nothwendig ist es, das zerkleinerte Haufwerk durch mehrere Siebe oder Durchwürfe gehen zu lassen, weil zwei verschiedene Größen des Korns, welche man bei einem Siebe oder bei einem Durchwurf nur erhalten kann, sehr selten geeignet sind, das Haufwerk so vollständig nach der Größe des Korns zu separiren, als der gute Erfolg der Setzarbeit es erfordert. Diese sorgfältigere Separation würde um so nöthiger seyn, als das Trockenpochwerk eine sehr wenig angemessene Vorrichtung zur Zerkleinerung des Setzwerkes ist, indem einzelne Stücken schon vollständig zermalmt, und für die Setzarbeit fast unbrauchbar geworden sind, während andere noch einer größeren Zerkleinerung bedürfen.

Zuweilen bedient man sich auch eines Wasserhammers (eines sogenannten Schwanzhammers) zur Zerkleinerung des Setzwerkes. Zum Zermalmen des an die Hütten abzuliefern-

Digitized by Google

den Erzes, wo dieses nöthig oder eingeführet ist, mag ein solcher Schwanzhammer ganz gute Dienste thun; allein zum Zerkleinern des Setzwerkes ist er fast noch minder als das Trockenpochwerk geeignet.

Eine eigenthümliche Art der Zerkleinerung der für die Scheidearbeit nicht mehr anwendbaren Erze, ist das Röschpochen (Schurerzpochen) unter dem Naßpochwerk, wovon bei der nassen Aufbereitung noch näher die Rede seyn wird. Dies Röschposchen, bei welchem Setzwerk von einer ziemlich gleichen Größe des Korns erhalten, zugleich aber auch die nasse Aufbereitung eingeleitet wird, verdient eine häufigere Anwendung. Es ist diese Arbeit nicht mit dem Grob- und Röschpochen bei der nassen Aufbereitung zu verwechseln, wobei man das Pocherz nur zu einem röscheren Korn verpocht, ohne dabei Setzwerk zu separiren.

An einigen Orten wendet man Mühlen (Erzmühlen) zur Zerkleinerung des Setzwerkes an, welches schon zu einer gewissen Größe zerschlagen seyn muß, ehe es in die Mühle gebracht wird. Sehr häufig hat man wenigstens zwei Mühlen, die eine für das gröbere, die andere für das kleinere Setzwerk, um die Läufer der Mühle nicht zu oft stellen zu dürfen. Diese Mühlen haben die gewöhnliche Einrichtung, indem der untere Stein unbeweglich ist, und der obere, oder der Läufer, vermittelst einer durch den Mittelpunkt des unteren Steins hindurchgehenden, unten mit einem Trilling versehenen Spindel in Bewegung gesetzt, und nach Umständen mehr oder weniger gehoben wird. Die untere Spitze der Spindel steht in einer Pfanne, welche durch ein Hebezeug gehoben oder gesenkt werden kann. Die Steine sind in einem hölzernen, trichterförmigen Kasten eingeschlossen, der oben offen ist, um das zu zerkleinernde Setzwerk hinein zu bringen, und unten am Boden nur eine Oeffnung hat, um das zerkleinerte Haufwerk abzuführen. An dieser Oeffnung ist eine schräg ablaufende

Digitized by Google

kurze Lutte angebracht, welche das zerkleinerte Erz auf einen Rost oder auf das sogenannte Schlaggitter abschüttet. Beim Mahlen wird viel Wasser mit dem zu zerkleinernden Setzwerk in den Kasten geschlagen. Zu Bleiberg in Kärnthen wendet man drei unter einander liegende Schlaggitter an, von denen das erste auf das zweite, und dieses auf das dritte abschüttet. Sie erhalten keine, nach der Richtung der Ebene in welcher sie liegen, hin- und hergehende Bewegung, sondern sie sind auf der einen, der Mühle zugekehrten schmalen Seite, mit einem Charnier versehen, welches eine auf- und niedergehende Bewegung zuläßt. Zu diesem Ende sind, an der entgegengesetzten schmalen Seite der Gitter, Ketten oder Stäbe angebracht, welche mit einer Welle in Verbindung stehen, durch welche die — unter einem Winkel von 30 Graden gegen den Horizont geneigten — Gitter, um einige Grade in die Höhe gehoben werden, und dann durch ihr eigenes Gewicht wieder niederfallen, und so eine schlagende Bewegung veranlassen. Das erste Gitter, welches das zerkleinerte Haufwerk aus den Mühlen empfängt (das grobe Kerngitter) hat auf einen Quadratzoll Fläche vier Oeffnungen. Das Gitter schüttet auf das zweite (mittlere Kerngitter) ab, welches 16 Oeffnungen auf den Quadratzoll hat. Vom zweiten wird das Haufwerk auf das dritte (das feine Kerngitter) abgeschüttet, welches mit 36 Oeffnungen auf den Quadratzoll versehen ist. Was das grobe Kerngitter nicht auf das mittlere abschüttet, führt es in einem besonderen Behälter ab, aus welchem es dann noch einmal, und zwar auf die etwas enger gestellte Mühle, gebracht wird. Das Haufwerk hingegen, welches das mittlere Kerngitter dem feinen nicht übergiebt, wird ebenfalls in einem besonderen Behälter aufgenommen, und aus diesem dem Setzwerk übergeben. Das auf dem feinen Kerngitter zurückbleibende Haufwerk kommt auch zum Setzen; was hindurch geht, wird in ein Gerinne geführt, dessen Boden ein bedeutendes Ansteigen

Digitized by Google

hat, um das Abgehen des röschen Korns zu verhindern. Dies Gerinne wird während der Arbeit fast ununterbrochen ausgeschlagen, und das Ausgeschlagene ebenfalls zum Siebsetzen gegeben. Die Siebe sind mit Oeffnungen versehen, welche der verschiedenen Größe des Korns des Setzwerkes entsprechen. Die aus dem Gerinne ablaufende Trübe geht in die Mehlführung, welche ähnlich wie die bei den Naßpochwerken eingerichtet ist.

Die Erzmühlen sind bei einem festen und schwer zersprengbaren Gebirgsgestein wenig anwendbar, auch theilen sie mit den Trockenpochwerken den Fehler, daß sie eine sehr ungleiche Zerkleinerung des Setzwerkes bewirken, indem ein Theil des Haufwerkes zu Schlamm zermahlen wird, während ein anderer Theil noch nicht die gehörige Kleinheit des Korns erhalten hat.

Noch weniger anwendbar zum Zerkleinern des Setzwerkes sind die Erzmühlen mit zwei oder mehreren Mühlsteinen, welche sich auf der hohen Kante, gleich den Wagenrädern, um ihre Axe drehend, im Kreise um eine stehende Welle auf einer horizontalen Fläche bewegen. Bei diesen Mühlen wird das zu zerkleinernde Haufwerk auf der horizontalen Fläche dergestalt ausgebreitet, daß es von den Mühlsteinen getroffen wird, weshalb man es denselben mit Schaufeln immer entgegen führt. Dergleichen Mahlvorrichtungen können wohl zum Zermalmen des Erzes dienen, wenn das Zerpulvern desselben bezweckt wird, aber nicht zum Zerkleinern des zum Siebsetzen bestimmten Haufwerks. Sehr häufig sind solche Erzmühlen in Amerika gebräuchlich, um die zur Amalgamation bestimmten Silbererze zu zermalmen. Auch in Europa bedient man sich hier und dort derselben, wenn es darauf ankommt, die Erze zu einem feinen Pulver zu zerkleinern. Wenn die Erze sehr rein sind, oder wenn die Gangarten in welchen sie brechen, keine große Festigkeit und Härte besitzen, so sind die Erz-

Digitized by Google

mühlen wohl anwendbar; allein bei festen und harten Gangmassen leisten sie einen sehr geringen Effekt. Die Einrichtung einer solchen Erzmühle zeigt Fig. 137 (Taf. VI.) Die Axe, an welcher die Mühlsteine liegen, darf sich zwar nicht verschieben, allein sie muß in der stehenden Welle auch nicht so fest eingekeilt seyn, daß sie sich nicht etwas heben kann. Ein geringer Spielraum für die Axe in der Welle ist nämlich nothwendig, damit nicht so leicht Brüche entstehen, wenn zufällig ein großes Stück Erz unter die Steine kommt. Der Effekt der Vorrichtung hängt lediglich von der Größe und von dem Gewicht der Mühlsteine ab. Beide Steine machen ihren Umlauf um die stehende Welle in concentrischen Kreisen. Gewöhnlich liegt der eine Stein auf der einen, und der andere Stein auf der anderen Seite der stehenden Welle; indeß giebt es auch Erzmühlen, bei welchen sich beide Steine auf einer Seite der Welle befinden. Die Axe an welcher die Steine liegen, wird zuweilen so weit verlängert, daß die bewegende Kraft der Menschen oder der Thiere unmittelbar daran wirken kann; vorzuziehen ist aber die Einrichtung, den Zugbaum von der Axe unabhängig zu machen. Immer bleiben die Erzmühlen nur sehr unvollkommene Maschinen.

Am vollkommensten wird das Zerkleinern des zum Siebsetzen bestimmten Haufwerkes unter einem sogenannten Quetschwerk, oder zwischen zwei horizontal neben einander liegenden eisernen Walzen, bewerkstelligt werden. Die Größe des Korns läßt sich durch die Stellung der Walzen, nämlich durch die Entfernung derselben von einander, ziemlich genau bestimmen. Auch bei dieser Art des Zerkleinerns ist es nicht zu vermeiden, daß das sprödere Erz sich stärker zerkleinert, als die weniger spröde Gebirgsart; allein man wird dadurch ungleich weniger zermalmtes Erz und Erzpulver erhalten, als unter den Pochstempeln und zwischen den Mühlsteinen. Das Zerwalzen muß unter Zufluß von Wasser geschehen, um das Zerstäuben zu

Digitized by Google

verhüten. Die Separation nach der Größe des Korns wird durch 2 oder 3 unter dem Walzwerk befindliche Siebe bewerkstelligt. Wenn das Haufwerk welches zerkleinert werden soll, von sehr verschiedener Größe ist; so wendet man wohl mehrere Walzenpaare an, von denen das obere auf das untere, oder auf die beiden unteren abschüttet. Das obere ist am weitesten gestellt, und hat den Zweck, den unteren Walzen schon ein ziemlich gleichartiges Haufwerk, der Größe des Korns nach, zuzuführen. Wenn die Gebirgsart ferner sehr fest ist, so trifft man die Einrichtung, daß die eine von den zu einem Paare gehörenden Walzen, in ihrem Zapfenlager beweglich ist, und sich von der fest liegenden Walze entfernen kann, aber durch ein Gegengewicht sogleich wieder bis zu der vorgeschriebenen Entfernung zu jener fest liegenden heran gerückt wird, sobald das feste und große Gestein, welches sich der Zerkleinerung widersetzte, zwischen den Walzen hindurch gegangen ist. Die Zeichnungen Fig. 138 und 139 stellen ein Erzquetschwerk in der Seitenansicht und im Grundriß dar. Die Einrichtung ist so einfach, daß sie keiner Erläuterung weiter bedarf, indem nur zu bemerken ist, daß die beweglichen Lager für die Walzen, durch eine ganz einfache Hebelvorrichtung verschiebbar gemacht worden sind. Das obere Walzenpaar, welches die zum Zerkleinern bestimmten Erze durch den Trichter erhält, in welchen die Erze unmittelbar aus dem Erzwagen geschüttet werden, ist am weitesten gestellt. Die durch dieses Walzenpaar hindurch gegangenen Erze, fallen auf ein paar schiefe Ebenen, welche die grob zerquetschten Erze zwei darunter befindlichen Walzenpaaren zuführen, deren Walzen so nahe an einander gestellt sind, als man die Erze zu zerkleinern die Absicht hat. Die bewegende Kraft ist für das hier dargestellte Quetschwerk ein Wasserrad. Zuweilen bringt man statt der geneigten Fläche ein bewegliches Sieb unter den Walzen an, durch welches dasjenige Erz hindurchgeht, welches bereits die

Digitized by Google

gewünschte Größe des Korns erhalten hat, so daß nur diejenigen Erze von dem oberen auf die unteren Walzenpaare gelangen, welche von dem Siebe abgeschüttet werden. Man versieht aber auch die unteren Walzenpaare gleich mit unter denselben angebrachten Sieben, und giebt dasjenige Erz, welches die Siebe nicht durchlassen, sondern abschütten, auf die Walzen zurück.

Verschiedene besondere und eigenthümliche Einrichtungen von Quetschwerken, welche in England zur Aufbereitung der Kupfer- und der Bleierze angewendet werden, hat Hr. v. Dechen beschrieben und mitgetheilt. Auf den großen Bleigruben Hulkin nahe bei Holywell in Flintshire, welche unter der einsichtsvollen Leitung des Hrn. J. Taylor stehen, befindet sich ein sehr gut construirtes Quetschwerk. Die Gangarten bestehen hier aus Kalkspath, sehr klüftigem schwarzem Kieselschiefer und grauem Hornstein (chert) worin Bleiglanz in großen Parthien eingesprengt vorkommt. Die Gänge werden mit Handfäusteln geschieden, und kommen mehrere Kubikzoll groß auf das Quetschwerk, welches durch eine Dampfmaschine von 8 Pferdekräfte, mit 16 Zoll Durchmesser, zu 42 Zoll Hub betrieben wird. Die Maschine ist außerdem auch noch zur Schachtförderung eingerichtet, kann aber gleichzeitig nur eine dieser Vorrichtungen betreiben. Die Axe des Krummzapfens ist deshalb gebrochen, so daß sich auf der einen Seite das Quetschwerk, auf der anderen der Seilkorb zur Förderung befindet. Auf jeden Theil dieser 5 Zoll im Quadrat starken Axe befindet sich ein Schwungrad. Dasjenige welches auf der Seite des Quetschwerkes liegt, hat 8 Fuß 5 Zoll Durchmesser, und einen Schwungring von 4 Zoll Höhe und $3\frac{1}{2}$ Zoll Dicke; das andere Schwungrad hat 8 Fuß 2 Zoll Durchmesser und einen $5\frac{1}{4}$ Zoll hohen und 3 Zoll dicken Schwungring.

Das Quetschwerk Fig. 149—154 (Taf. VII.) besteht aus zwei Walzenpaaren, von $15\frac{1}{2}$ Zoll Länge und 12 Zoll

Digitized by Google

Durchmesser. Die oberen Walzen, welche zuerst die Gänge fassen, sind mit Reifen versehen. Jede hat 17 Reifen, nämlich gerade eben so viel als dem zu ihrer Verbindung gehörigen Verkuppelungsgetriebe Zähne zugetheilt sind. Diese Zähne stehen in der Verlängerung der Reifen, indem man eine solche Constructionsart zu einem guten regelmäßigen Gange gereifter Walzen für nöthig hält. Die Reifen stehen $\frac{3}{8}$ Zoll vor, sind am äußern Umfang $\frac{7}{8}$ Zoll breit, stehen hier $1\frac{1}{8}$ Zoll von einander entfernt, und am innern Umfange $1\frac{1}{8}$ Zoll. Diese gereiften Walzen sowohl als die untern glatten, sind in den Zeichnungen Fig. 151—153 besonders dargestellt, und zwar Fig. 151 im Längendurchschnitt, 152 in der Queransicht, und 153 in dem Durchschnitt nach AB. Sie bestehen aus dem hohlen äußern Körper a, welcher nur $1\frac{1}{4}$—$2\frac{1}{4}$ Zoll Stärke besitzt, indem er inwendig konisch ist. Dieses mantelförmige Stück ist das einzige, welches sich an der Walze abnutzt. Es kann leicht ersetzt werden, indem alle übrigen Theile der Walze noch beizubehalten sind. In diesem Mantel ist ein konisches Kernstück b, ebenfalls von Gußeisen gleicher Länge, mit eisernen und hölzernen Keilen befestigt. Dasselbe hat an einem Ende einen Durchmesser von $8\frac{1}{2}$ Zoll, am andern von $7\frac{1}{2}$ Zoll, und läßt sich vermöge seiner konischen Gestalt sehr fest in die Walze eintreiben. An beiden Enden hat dieses Kernstück ein achteckiges Loch von 5 Zoll, welches sich im Innern so erweitert, daß die Eisenstärke nur $1\frac{1}{4}$ Zoll beträgt. Hierdurch ist es möglich gemacht, die 3 Zoll im Quadrat starke Axe von Gußeisen besser in dem Kernstück verkeilen zu können; welches ebenfalls mit hölzernen und eisernen Keilen geschieht. Die Zapfen dieser Axe sind 4 Zoll lang, und haben 3 Zoll im Durchmesser.

Jeder Zapfen ruht in einer halben Pfanne von Messing, welche aufrecht stehet. Die eine Walze eines jeden Paares kann vermittelst der Schrauben c weiter von der festliegenden

Digitized by Google

entfernt, oder derselben genähert werden, je nachdem dies durch das zu erzeugende Korn des Hausswerks, oder durch die Abnutzung der Walzen selbst erforderlich wird. Die Pfannen liegen in einem starken gußeisernen Angewäge, welches aus zwei Wangen Platten besteht, die 16 Zoll weit auseinander stehen, durch schmiedeeiserne Queranker d mehrfach verbunden, und außerdem noch durch zwei starke Anker e auf der vorderen Seite mit dem Fundamente und dem umgebenden Mauerwerke in Verbindung gesetzt sind.

Die Bewegung der Walzenpaare geht von einem 5 Zoll breiten Getriebe g aus, welches an der Schwungradare f der Dampfmaschine befindlich ist, und 22 Zähne hat. Dasselbe greift in ein Zahnrad h von 34 Zähnen, welches an der Are derjenigen unteren Walze befindlich ist, deren Zapfenlager nicht gerückt werden kann; an derselben Are ist ein zweites, dem ersten ganz gleiches Zahnrad i von 34 Zähnen, welches in ein drittes dieser Größe eingreift, und dadurch die Bewegung auf das obere Walzenpaar überträgt. Diese 4 Räder haben $2\frac{1}{4}$ Zoll im Theilriß; das erste Getrieberad hat $4\frac{1}{2}$ Zoll Breite, die beiden anderen 4 Zoll. Die Verkupplungsgetriebe der Walzenpaare sind $3\frac{1}{4}$ Zoll breit, haben ebenfalls $2\frac{1}{4}$ Zoll im Theilriß, und 17 Zähne.

Zum Aufgeben der Gänge auf die oberen Walzen dient eine Rolle, deren Oberfläche mit dem Fußboden eines Raumes in gleicher Sohle liegt, auf welche dieselben aufgestürzt werden. Die Rolle ist von Eisenblech. Unter dem oberen Walzenpaar liegt eine Platte k von Eisenblech, welche fast eben so breit wie die Walzen ist, und dazu dient, um die von den oberen Walzen bereits zerkleinten Gänge auf die unteren Walzen zu bringen. Damit keine Stücke aus dem zwischen den Ständern eingeschlossenen Raume heraus, und in das Räderwerk hineinfallen können, so sind die beiden Oeffnungen n und o in den Wangenplatten mit Blechplatten abgeschlossen. Bei

Digitized by Google

den weichen Bergarten ist es unvermeidlich, daß klein gequetschte Theile an den untern glatten Walzen hängen bleiben; um diese zu entfernen, dienen die Abschaber l, welche vermittelst der Gewichte m gegen die Walzen gedrückt werden. Die vordere Fläche derselben bildet eine Schneide, welche die Breite der Walzen einnimmt. Die Zeichnung Fig. 154 stellt die Seiten- und die obere Ansicht eines Abschabers in C und D dar.

Die Dampfmaschine macht 25—26 Umgänge in der Minute, so daß die Walzen 16—17 Umdrehungen in der Minute machen, wobei ihr Umfang eine Geschwindigkeit von 50 bis 53 Fuß in der Minute erhält. Bei dieser Geschwindigkeit sollen in 10—12 Stunden 800 Centner Gänge durchgequetscht werden können.

Auf der Blei- und Blendegrube Trelogan zu Witford, 3 Stunden von Holywell, in Flintshire, wo Bleiglanz und Zinkblende mit Hornstein und Kieselschiefer, thonigem Eisenocker, Braun- und Kalkspath zusammen brechen, befindet sich ein recht solide gebautes Quetschwerk, welches die Zeichnungen 155 und 156 darstellen. Dasselbe wird durch eine Windkunst in Bewegung gesetzt, welche 5 Flügel von 32 Fuß Länge und 4 Fuß Breite hat. Die Flügel sind mit einem Rahmenwerk versehen, worauf Leinewand gespannt ist, und welches mit einer Selbststellung versehen ist, so daß die Leinewand bei stärkerem Winde oder bei schwächerer Belastung, also überhaupt bei schnellerem Gange zusammen gezogen, im umgekehrten Falle aber ausgebreitet wird; wodurch sich der Gang der Maschine gleichförmig erhält. Die Windkunst mit dem Quetschwerk steht unbedeckt ganz im Freien auf dem Haldenplatz der Grube, wo sich auch alle sonstige Aufbereitungs-Anstalten an Gräben und Heerden und Setzwäschen finden. Hier würden die Windflügel einen großen Raum unbrauchbar machen; dieselben sind daher so hoch gestellt, daß sie immer 8 Fuß vom

Digitized by Google

Boden entfernt bleiben, und so ganz gefahrlos auf keine Weise hindern.

Das Quetschwerk hat 3 Walzenpaare von 24 Zoll Länge. Das obere Paar hat 18 Zoll Durchmesser, und ist gerade eben so canellirt, wie auf der Hulkingrube; die beiden unteren Walzenpaare haben nur 12 Zoll im Durchmesser, aber die Geschwindigkeit irgend eines Punktes auf der Oberfläche der kleinen Walzen ist eben so groß, als die eines Punktes auf der Oberfläche der oberen, indem die Getriebe in einem solchen Verhältniß zu einander stehen, daß das obere Paar seinen Umgang langsamer macht, als die beiden unteren. Die Zapfenlager der Walzen sind mit keiner Stellung versehen, um die Walzen einander näher bringen zu können; es wird dieser Zweck höchst einfach durch Eisenplatten und Keile erreicht, welche zwischen dem gußeisernen Gerüste und den Pfannen geschoben werden. Die von den obern Walzen zerkleinten Gänge fallen auf zwei gegeneinander schräg gestellte, und in eine Kante zusammenstoßende Eisenplatten a, wodurch dieselben getheilt auf die beiden unteren Walzen geführt werden. Die unteren Walzen sind mit Abschabern versehen. Das Gerüst besteht aus zwei 4½ Zoll starken Wangenplatten von Gußeisen, welche durch Queranker mit einander verbunden sino. Oben ist eine jede durch ein starkes Band von Schmiedeeisen b befestigt. Die Pfannen der unteren Walzen ruhen auf gußeisernen Platten, welche in dem Gerüste eingeschoben sind.

Die Bewegung der Walzen geht von dem Getrieberad c aus, welches sich an der, von der Windkunst bewegten Axe befindet. Das Rad c greift in das Getrieberad d an der einen oberen Walze ein, welches zugleich als Verkupplungsrad dieses Walzenpaares dient; gleichzeitig aber auch in das Getrieberad e an der einen unteren Walze, welches wiederum diese Bewegung unmittelbar auf das Getriebe f überträgt, welches an

Digitized by Google

einer Walze von dem andern zweiten unteren Walzenpaare befindlich ist. Besondere Verkuppelungsgetriebe für jedes der unteren Walzenpaare liegen auf der anderen Seite des Gerüstes. Auf diesem Quetschwerke werden diejenigen Erze zerkleinert, aus denen durch nachfolgendes Siebsetzen und Heerdwaschen Blei- und Blendeschliche dargestellt werden.

Auf der Bleigrube Yarnberry bei Grassington, welche dem Herzoge von Devonshire gehört, und ebenfalls unter der Leitung des Herrn J. Taylor steht, zeichnet sich die Aufbereitung überhaupt durch viele zweckmäßige Einrichtungen aus. Der Bleiglanz kommt hier mit Kalkstein und Schwerspath und wenigem Kalkspath in Schnüren und eingesprengt vor. Das Quetschwerk, welches die Zeichnungen Fig. 157 und 158 darstellen, wird durch ein oberschlächtiges Wasserrad von 18 Fuß Durchmesser und 2½ Fuß lichter Weite in den Schaufeln, betrieben. Es hat zwei Walzenpaare, welche gerade übereinander liegen. Das obere ist mit Reifen versehen, das untere ist glatt; beide haben 13½ Zoll Länge und 12 Zoll Durchmesser. Das Gerüst, worin die Walzen liegen, besteht ebenfalls aus zwei gußeisernen Wangenplatten von sehr einfacher Construction. Die Zapfenlager sind von Eisen, und sind ebenfalls nur halb, umschließen aber die Zapfen mehr von der unren Seite, als bei der aufrechten Stellung derselben an dem Quetschwerke von Hulkin möglich ist. Das eine Zapfenlager für ein jedes Walzenpaar liegt fest, das andere a ist verschiebbar. Bei den beiden vorher beschriebenen Quetschwerken ist die Stellung der Walzenpaare von der Art, daß Alles, was zwischen denselben gefaßt wird, zerdrückt werden muß und durchgehet, indem ein Nachgeben der Walzen, um harte Körper durchzulassen, nicht möglich ist. Dieser Umstand veranlaßt aber wohl Brüche, welche um so häufiger eintreten müssen, je mehr sehr harte und feste Massen unter den Gängen vorkommen. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, sind Hebel

Digitized by Google

b, welche um einen am Gerüste befestigten Bolzen c beweglich, angebracht. Dieselben haben einen gekrümmten Arm d, welcher durch einen Einschnitt in dem Gerüste hindurchgeht, und auf das Zapfenlager a der Walzen drückt. Der andere lange Arm e des Hebels ist mit einem Gewichte f beschwert. Die Walzen müssen in einem bestimmten Abstand von einander liegen. Wenn aber der Hebel frei auf dieselben wirken könnte, so würden dieselben fest an einander gepreßt seyn. Deshalb liegt unter den langen Armen der oberen und unteren Hebel ein horizontaler Riegel g und h, welcher dieselbe trägt, und durch zwei Stellschrauben i und k höher oder niedriger gerichtet werden kann, wodurch die Walzen weiter entfernt oder näher an einander zu liegen kommen. Der Druck der an den langen Hebelarmen befindlichen Gewichte äußert sich erst dann auf die Zapfenlager der Walzen, wenn diese durch einen sehr harten Körper weiter aus einander gedrückt werden, als das Maaß ist, worauf sie gestellt sind. Diese Körper gehen nun durch die Walzen hindurch, indem die Hebel von ihren Unterlagen g und h aufgehoben werden, ohne der Maschine einen Schaden zufügen zu können. Sobald der harte Körper durch ist, nehmen die Walzen ihre frühere Stellung wieder an. Für reichere Erze werden die Walzen weiter auseinander, für ärmere Erze enger gestellt; welches vermittelst der Stellschrauben i und k geschieht. Das Gerüst ist vermittelst Bolzen und Splißnägel auf einer Unterlage von starken Balken befestigt. An der Wasserradswelle befindet sich ein Zahnrad mit 108 Zähnen, welches in ein Getrieberad von 48 Zähnen greift, das sich an der Axe l der einen unteren Walze befindet. Die Walzenpaare sind durch Verkuppelungsgetriebe mit 18 Zähnen untereinander verbunden. Das obere Walzenpaar empfängt seine Bewegung durch das Getriebe m, an der bewegten Axe l, und durch ein Zwischengetriebe n von 24 Zähnen.

Digitized by Google

Ueber der Rolle zum Aufgeben der Erze befindet sich ein Schienenweg, worauf eiserne Ausstürzwagen laufen, in denen die Erze von den Schächten vermittelst Esel gezogen werden. Die Rolle ist mit einem starken Gitter von Eisenstäben bedeckt, damit kein Arbeiter etwa hineingreifen, und so auf die Walzen kommen kann.

Das untere Walzenpaar ist mit Abschaber o versehen, wie die beiden vorher beschriebenen Quetschwerke.

Die Kupfergrube East Crinnis liegt südöstlich von St. Austle in Cornwall. Der Kupferkies kommt hier in einem Gemenge von Quarz und isabellgelbem Spatheisenstein, mit Schwefelkies und Arsenikkies zusammen eingesprengt vor. Bisweilen besteht auch die Gangart aus derbem Quarz mit Chlorit. Gediegen Kupfer, Rothkupfererz, Malachit und Kupferschwärze kommen nur in obern Gangteufen vor.

Zur Aufbereitung der reicheren Erze bedient man sich hier eines Quetschwerkes (Fig. 159. 160.) mit zwei Walzenpaaren, welches von einer Dampfmaschine von mehr als 30 Pferdekräften bewegt wird. Dieselbe hat 26 Zoll Cylinder-Durchmesser, 5 Fuß Hub, und arbeitet mit 40 Pfund Pressung auf 1 Quadratzoll im Kessel; sie macht 20 Hübe in der Minute. Außer dem Quetschwerke sind auch noch 7 Pochsätze mit 34 Stempeln zu 200 Pfund, 9 Zoll Hub und 42 bis 48 Hüben in der Minute, angehängt. Beide Vorrichtungen, Quetschwerk und Pochwerk, werden aber nicht immer gleichzeitig betrieben. Die Walzen haben 14 Zoll Länge, und sind nicht ganz cylindrisch gegossen, sondern etwas tonnenförmig, in der Mitte stärker als an den Enden. Die oberen Walzen haben in der Mitte 17 Zoll Durchmesser, an den Enden 16 Zoll Durchmesser; die unteren haben in der Mitte $14\frac{1}{4}$ Zoll, und an den Enden $13\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser. Die gußeisernen Axen sind 6 Zoll im Quadrat stark. Diese Form der Walzen hat man deshalb angewendet, weil man die Be-

Digitized by Google

merkung machte, daß sich die Walzen in der Mitte viel schneller als an beiden Enden ablaufen; auf diese Weise will man dem schnellern Unbrauchbarwerden derselben vorbeugen. Man beabsichtigt sogar die Krümmung, welche jetzt $\frac{1}{17}-\frac{1}{19}$ des größten Durchmessers, und $\frac{1}{14}-\frac{1}{15}$ der Länge beträgt, noch zu vergrößern.

Jedes Walzenpaar liegt auf starken Angewägen von Gußeisen, welche auf einem hölzernen Gerüste angeschraubt sind. Die Angewäge sind einfach und zweckmäßig eingerichtet. Auf der Fläche, worauf die Zapfenlager liegen, befindet sich eine hervorspringende Rippe a, welche in eine Fuge der Zapfenlager eingreift, und verhindert, daß sich dieselben seitwärts verschieben können. Die Walzen werden vermittelst Schrauben b gestellt, gerade wie dies auch bei dem Quetschwerke auf der Grube Hulkin der Fall ist. Zur Befestigung der gußeisernen Angewäge tragen die schmiedeeisernen Anker c wesentlich bei.

Die Bewegung der Walzen geht von der Axe d der Dampfmaschine aus, woran sich ein Rad e mit 30 Zähnen befindet, dieses greift in die beiden Räder n u. f. von 40 Zähnen ein, welche sich an den Axen einer der Walzen des oberen und unteren Paares befinden, welche unter sich durch Getriebe von 24 und 20 Zähnen verkuppelt sind. Die Walzen machen 15 Umgänge in der Minute, und die mittlere Geschwindigkeit des Umganges beträgt bei dem oberen Paare $64\frac{1}{4}$ Fuß, bei dem unteren $54\frac{1}{12}$ Fuß in der Minute; so daß also $\frac{1}{6}$ weniger Masse durch die unteren Walzen hindurch gehen kann als durch die oberen.

Unter einem jeden Walzenpaar hängt ein Sieb g und h, welches vermittelst der gebrochenen senkrechten Axe i und zweier konischen Räder k und l hin und her bewegt wird. An den vorderen Enden sind die Siebe an eisernen Stangen aufgehängt. Diese Siebe bestehen aus Eisenblechen, worin Löcher von $\frac{5}{16}-\frac{1}{8}$ Zoll im Durchmesser geschlagen sind. Was durch

Digitized by Google

das obere Sieb durchfällt, ist bereits hinlänglich zerkleint, was aber darauf liegen bleibt, fällt durch die fortdauernde Bewegung über die Eisenplatte m weg auf das untere Walzenpaar, und wird hier weiter zerkleint.

Auf dem unteren Siebe findet eine abermalige Trennung statt. Was durch dasselbe durchfällt, wird mit dem durch das erste Sieb durchgefallenen Haufwerk der weiteren Aufbereitung übergeben; was darauf liegen bleibt und vorn vom Siebe heruntergeworfen wird, kommt abermals auf das obere Walzenpaar. Diese Trennung durch Siebe wirkt gewiß sehr zweckmäßig auf die Erhaltung eines gleichförmigen Kornes.

Das gequetschte Haufwerk kommt, eben so wie bei den Bleierzen, auf Setzwäschen.

Auf der nahe liegenden Grube Pembroke, welche Kupferkiese in Quarz eingesprengt hat, befindet sich ein ganz ähnliches Quetschwerk, welches durch ein Wasserrad bewegt wird.

Die Grube Fowey Consols bei St. Blazey, 2 Stunden östlich von St. Austle, hat gleiche Erze mit der vorher genannten. Es befindet sich hier ein Quetschwerk (Fig. 161.) mit einem Walzenpaare, welches sich dadurch von dem vorhergehenden unterscheidet, daß die Walzen vermittelst eines Gewichtes gegeneinander gedrückt werden, wie bei dem Quetschwerk auf der Grube Yarnberry, und daher größere und festere Gangstücke ohne Schaden durch die Walzen hindurch gehen können. Das bewegliche Zapfenlager a ist von einem Bügel b umschlossen, welcher das ganze Angewäge umgiebt, und auf der anderen Seite mit einer Kette c verbunden ist, die um eine eiserne Walze d geschlagen ist, an der sich auch die Scheibe e befindet. Auf dieser befindet sich ebenfalls eine Kette f, woran ein großer Granitblock g hängt. Da es öfter vorkommt, daß dieser abgehängt werden muß, um den Walzen, durch zwischen den Lagern gelegte Keile, eine andere Stellung zu geben, so ist hierzu eine einfache Vorrichtung angebracht.

Digitized by Google

An dem herabhängenden Ende der Kette befindet sich eine Hülse h, worin die am Granitblocke befestigte Stange i geschoben ist; durch die in derselben befindlichen Löcher gehen Bolzen k hindurch, welche die Stange und Hülse mit einander verbinden. An der Hülse befindet sich ein Bügel l, worin der Hebel m liegt, dessen kurzer Arm unter einen solchen Bolzen greift. Hierdurch kann nun leicht der Granitblock so weit gelüftet werden, daß der Bolzen k herausgezogen, und der Block niedergelassen werden kann.

Die weitere Trennung des durchgequetschten Haufwerks geschieht bei diesem Quetschwerke sehr vollkommen vermittelst des Siebes n, welches aus einem schräg liegenden Cylinder besteht, der eine rotirende Bewegung durch zwei konische Räder erhält. Derselbe ist seiner Länge nach in 4 Abtheilungen getheilt, deren Cylinderfläche aus Drathgeflechten von verschiedener Größe besteht. Das durchgequetschte Haufwerk fällt in einen hölzernen Kasten, in dessen Boden das Sieb liegt, so daß es in die obere Oeffnung hineinkommt. Das feinste fällt nun durch die erste Abtheilung o, das gröbere durch die folgenden Abtheilungen p, q und r, und diejenigen Stücke welche unten aus der Oeffnung herausfallen, werden wieder auf die Walzen aufgegeben.

Ein zweites Quetschwerk auf dieser Grube wurde erst eingerichtet. Dasselbe soll 4 Walzenpaare erhalten. Das erste Paar, welches die Zeichnungen Fig. 162 in der Seitenansicht und Fig. 163 in der oberen Ansicht darstellen, ist dazu bestimmt, sehr große Stücke zu zerkleinern, und die Arbeit zu verrichten, welche sonst mit Fäusteln ausgeführt wird. Dasselbe besteht aus einer glatten, cylindrischen Walze a, und einer mit bogenförmigen Reifen versehenen b, um die Stücke besser zu greifen. Diese Walzen haben einen sehr beträchtlichen Durchmesser von 34 Zollen und sind 17 Zoll lang.

Das dritte Walzenpaar ist ganz cylindrisch, hat 21 Zoll

Digitized by Google

Durchmesser und 23 Zoll Länge; das vierte Walzenpaar endlich, welches in den Zeichnungen Fig. 164 in der Seitenansicht, und Fig. 165 in der vorderen Ansicht dargestellt ist, hat eine tonnenförmige Gestalt, wie die Walzen auf der Grube East Crinnis und Pembroke. Der größte Durchmesser in der Mitte ist 18½ Zoll, an den Enden 17½ Zoll, die Länge 23 Zoll. Die Zapfen der Axen haben 5 Zoll Durchmesser.

Auf der Bleigrube Wheal Betsey, bei Mary Tary, etwa 2 Stunden östlich von Tavistock in Devonshire, befindet sich ein Quetschwerk mit einem Walzenpaare, welches von einem 15 Fuß hohen, 4 Fuß breiten oberschlächtigen Wasserrade in Bewegung gesetzt wird. Unter den Walzen befindet sich ein ähnliches horizontal liegendes Sieb (Fig. 166.), wie auf der Grube East Crinnis; nur ist die Bewegung dadurch verschieden, daß das Sieb an einem Ende mit dem Bolzen a befestigt ist, um welchen es sich drehen kann; an dem entgegengesetzten Ende wird es durch eine Stange b, welche an einen Krummzapfen c angeschlossen ist, hin und her bewegt. Auf diesem Quetschwerke werden in 9 Stunden 240 Centner in Quarz eingesprengter Bleiglanz durchgesetzt.

Das Reinigen des Setzwerks.

Theils durch die fast immer nothwendige Vorbereitungsarbeit des Zerkleinerns des Setzwerkes, theils durch die Art wie das zum Siebsetzen bestimmte Haufwerk bei der Läuterwäsche oder auch wohl beim Röschpochen erhalten wird, bedeckt sich die Oberfläche der Körner mit Staub und Schlamm, welche beim Siebsetzen nachtheilig seyn, außerdem aber auch den durch das Setzsieb hindurchgehenden Vorrath in dem Setzfaß verunreinigen würden. Von diesen Unreinigkeiten muß das Setzwerk daher vor dem Siebsetzen befreit werden. Dies geschieht durch ein einfaches Abwaschen oder Abspülen, welches

Digitized by Google

man das Durchlassen genannt hat, so wie den Behälter in welchem die Durchlaßarbeit verrichtet wird, das Durchlaßgefälle. Diese Durchlaßgefälle sind gewöhnlich unmittelbar neben der Siebsetzvorrichtung angebracht, und haben überall dieselbe Einrichtung, wenn sie auch in den Dimensionen etwas abweichen. Das Gefälle ist ein in der Erde eingesenkter viereckiger, $3\frac{1}{2}$—4 Fuß langer und $2\frac{1}{2}$—3 Fuß breiter, mit Brettern ausgeschlagener, hinten 15—20 Zoll, und bei der Ausflußöffnung nur 1 Zoll tiefer Behälter, dessen hölzerner Boden also von hinten nach vorne gleichmäßig ansteigt, dessen Construktion aus Figur 73 zu ersehen ist. In diesem Behälter wird das Setzwerk, unter beständigem Zuströmen von frischem Wasser, mit einer Schaufel mehrere male von einer Seite zur anderen gewendet, und dem einfallenden Durchlaßwasser so lange entgegen geführt, bis es gehörig gereinigt erscheint, und das Wasser nicht mehr trübe abfließt. Das trübe Wasser tritt aus dem Gefälle in einen anderen, ebenfalls mit Brettern ausgeschlagenen Sumpf, welcher ebenfalls gewöhnlich ein rechtwinklichtes Parallelepipedum im horizontalen Durchschnitt bildet, aber mit einem horizontalen und nicht ansteigenden Boden versehen ist. Aus diesem Durchlaßgraben wird die Trübe oft noch in 3—4 andere ähnliche Graben und Sümpfe geleitet, damit sich die in dem Wasser befindlichen Erztheilchen in diesen Behältern absetzen können. Aus dem letzten Sumpf tritt das trübe Wasser in die wilde Fluth. Der Inhalt der Behälter wird von Zeit zu Zeit ausgeschlagen. In dem ersten Graben ist der Vorrath zuweilen noch von so röschem Korn, daß er, nach vorangegangenem Durchlassen, wieder zur Setzarbeit gegeben werden kann. Ist dies nicht der Fall, so wird er, eben so wie der Vorrath in den anderen Gräben und Sümpfen, auf geeigneten Heerden, gleich dem Erzmehle von dem nassen Pochwerke, verwaschen, und dadurch der Erzgehalt concentrirt.

Digitized by Google

Das Siehsetzen.

Das durch Zerkleinern, Sortiren nach der Größe des Korns und Durchlassen vorbereitete Setzwerk, wird auf den Setzsieben bis jetzt noch größtentheils mit Menschenhänden behandelt. Wenn auch die Handsiebe, bei welchem der Arbeiter die ganze Last des gefüllten Siebes unter dem Wasser, zu tragen hat, theils wegen ihres geringen Effekts, theils weil sie sehr geschickte und geübte Arbeiter erfordern, die nicht leicht zu erhalten sind, fast überall abgeschafft worden sind, und wenn gleich man sich jetzt verschiedener Vorrichtungen zum Tragen des Siebes bedient; so geschieht doch die eigentliche Arbeit des Setzens noch immer durch menschliche Kräfte. Zwar hat man von Zeit zu Zeit den Versuch gemacht, den Arm des Menschen durch den Hebedaumen an einer Welle zu ersetzen, welcher auf den Hebel wirkt, mit welchem das Setzsieb verbunden ist; allein der Erfolg ist nicht ganz günstig gewesen, weil es bei der Setzarbeit nicht auf ein gleichförmiges, sondern auf ein stoßartiges Heben des Siebes ankommt. Bei einem gleichförmigen Heben würde sich die Lage der Körner, aus welchen das zu setzende Haufwerk besteht, nicht verändern, und *diese Veränderung der relativen Lage der Körner auf dem Siebe, ist ganz allein der Zweck der Siebsetzarbeit.* Eine solche Veränderung der Lage kann, bei einem nicht stoßweise erfolgenden Heben des Siebes, erst eintreten, wenn das gehobene Sieb, indem der Hebedaumen den Hebel verläßt, plötzlich wieder im Wasser niedersinkt. Es geht folglich bei einer solchen Vorrichtung der größte Theil der Wirkung der Arbeit verloren. Der Stoß von unten nach oben ist zur Veränderung der relativen Lage der Körner ungleich wirksamer, als der freie Fall der Körner im Wasser, weil die Fallhöhe nicht bedeutend seyn darf, um das Haufwerk auf dem Siebe zusammen zu halten. Man wird daher bei allen mit Maschinen in Bewegung gesetzten Sieben, bei

Digitized by Google

welchen die Vorrichtung so getroffen ist, daß das Sieb ohne Stoß gehoben wird, und daß das gehobene Sieb plötzlich im Wasser niedersinkt, nur eine geringe Wirkung hervorbringen, d. h. die relative Lage der Körner auf dem Siebe erst nach sehr vielen wiederholten Hüben verändern können.

Nach dieser vorläufigen allgemeinen Betrachtung über den Zweck der Siebsetzarbeit und über die Art wie derselbe zu erreichen ist, möge hier eine Darstellung des Verfahrens beim Siebsetzen folgen, welcher die Mittheilungen der Herren Jung, Striebeck und Daub zum Grunde liegen. Es sind hier absichtlich verschiedene Fälle gewählt worden, bei welchen die Setzarbeit, nach den bestehenden örtlichen Verhältnissen, mit einem mehr oder weniger günstigen Erfolge ausgeführt werden kann.

Auf der Erzwäsche zu Beschert Glück bei Freiberg, werden der Setzarbeit der, bei der Kippwäsche in dem Gefälle sich sammelnde Vorrath, oder das sogenannte Setzwerk, ferner das Scheideklein und die unter dem Trockenpochwerk zerschrotene Setzwerksprobe, unterworfen. Das erstere macht bei weitem den größten Theil des zu dieser Arbeit bestimmten Haufwerkes aus.

Die Setzmaschinen sind mit Balancir- und Gegengewicht versehen, wie aus der Zeichnung Fig. 47. hervorgeht. Die Bühne a mit ihrer Tafel steht etwa 3 Fuß über der Sohle des Gebäudes, ruht auf vier Pfosten, ist 17 Zoll lang, 21 Zoll breit, und mit einem 7 Zoll hohen Rande umgeben; nur die andere, dem Setzfaß zugekehrte Seite der Bühne ist auf eine Länge von 14 Zollen ohne Rand. Das Setzfaß b ist 2 Fuß 9 Zoll hoch, oben 38 Zoll und unten 24 Zoll weit. An den inneren Seitenwänden des Fasses sind, vermittelst 4 Zoll starker hölzerner Leisten, senkrechte Leitungen angebracht,

Digitized by Google

in denen das Sieb auf und nieder bewegt wird. Die aus 1 Zoll starken tannenen Dauben zusammengefügten Fässer, werden durch drei eiserne Reifen zusammengehalten. Der Balancier c ist 5 Fuß 8 Zoll lang, 7 Zoll breit, $3\frac{1}{2}$ Zoll stark, und ruht mit seinem etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll starken Zapfen e, zwischen zwei von der Decke herabhängenden, gut befestigten Säulen d. Der Unterstützungspunkt liegt 3 Fuß 5 Zoll über der Bühne. An dem vorderen Ende des Balanciers ist eine, oben 4 Zoll und unten 3 Zoll starke Stange f, vermittelst eines Charniers g befestigt, welche sich unten in einer Leitung h bewegt, und durch Hülfe eines quer durchgesteckten Bolzen i von dem Arbeiter regiert werden kann. Das Setzsieb k hängt etwa 2 Fuß von dieser Stange entfernt, an einer 1 Zoll starken eisernen Stange l, welche durch den Balancier durchgeführt ist, und sich auf dessen oberen Fläche um einen $1\frac{1}{2}$ Zoll starken Zapfen zwischen den beiden Pfannen m bewegt. An dem anderen Ende des Balancier befindet sich der Gegengewichtskasten n, welcher mit etwa 1 Centner Bergen beschwert ist.

Zur Verarbeitung des Setzwerks bedient man sich dreier Siebe, welche sich nur durch die Größe der Oeffnungen in dem Siebboden unterscheiden.

1) Das Sieb No. 1., oder das grobe Sieb, ist aus $\frac{1}{8}$ Zoll starkem Drath gefertigt, und hat 4 Oeffnungen auf den Quadratzoll.

2) Das Sieb No. 2., oder das Mittelsieb, aus $\frac{1}{12}$ Zoll starkem Drath geflochten, hat 16 Oeffnungen auf den Quadratzoll.

3) Das Sieb No. 3., oder das feine Sieb, aus $\frac{1}{16}$ Zoll starkem Drath geflochten, ist mit 25 Oeffnungen auf den Quadratzoll versehen.

Alle diese Siebe, Fig. 48. und 49., sind um einen $\frac{1}{2}$ Zoll starken eisernen Drath gewunden, und mit diesem in dem Rand oder Lauf des Siebes eingelegt. Außerdem werden sie

Digitized by Google

noch durch vier eiserne Stäbe a getragen, die unter dem Siebboden liegen, und an dem Rande des Siebes befestigt sind. Der Lauf des Siebes ist 8 Zoll, und von dem Siebboden an gerechnet nur 7 Zoll hoch, von tannenen Brettern zusammengefügt, und wird durch zwei eiserne Reifen b zusammengehalten. Der obere Durchmesser des Siebes ist im Lichten 18, und der untere 17 Zoll. An dem Rande ist der Bügel c befestigt, durch dessen Mitte die vorhin erwähnte Siebstange l gesteckt wird, worauf beide vermittelst der Schraubenmutter e zusammengezogen werden. Da wo der Bügel an dem Rande des Siebes befestigt ist, befinden sich, zu beiden Seiten des letzteren, $1\frac{1}{2}$ Zoll dicke, 2 bis 3 Zoll breite, und 3 Zoll hohe hölzerne Leisten f, die sich bei der Setzarbeit zwischen den im Fasse angebrachten Leitungen bewegen, und dadurch das senkrechte Auf- und Niedergehen des Siebes bewirken. Diese Einrichtung verhindert das Schwanken des Siebes, welches dem Zweck der Arbeit entgegen wirkt. Der Mangel an Wasser bringt den Nachtheil hervor, daß die zu den Setzfässern geleiteten hellen Wasser, während der Setzarbeit abgeschützt werden müssen, und daß die entstandenen Trüben nur von Zeit zu Zeit verdünnt werden können.

Das zum Setzen nöthige Gezähe besteht, wie gewöhnlich, aus einer Abhebekiste, (einem eisernen Bleche, mit welchem die Bodensätze nach beendigter Arbeit lagenweise abgehoben werden, und welches an der einen Seite einen aufgebogenen Rand hat, der als Handhabe dient), einem Strichbrettchen (ein halbkreisförmiges Blech zum Ebnen des eingefüllten Setzwerkes auf dem Siebe), einer Einziehkratze (um das Setzwerk von der Bühne in das Sieb zu ziehen), und aus mehreren Körben, um die einzelnen Abhübe aufbewahren zu können.

Das Verfahren bei der Setzarbeit ist folgendes.

1) Mit dem Siebe No. 1, oder mit dem groben Setzsiebe. Das Sieb erhält seinen Vorrath aus dem Gefällkasten

Digitized by Google

der Kippwäsche, und es kann diese Arbeit gewissermaßen nur als eine Vorarbeit zu dem nachherigen Setzen angesehen werden, indem hier noch kein ganz reiner Abhub erlangt, sondern nur eine Separation des Vorraths, nach der Verschiedenheit des Korns, bewirkt wird. Von dem auf der Bühne aufgestürzten Vorrath füllt der Arbeiter das Sieb bis zur Hälfte, senkt es langsam unter den Wasserspiegel, und ertheilt ihm durch die Setzstange 30 bis 50 kurze, jedoch starke Stöße. Aus der Beschaffenheit des Setzwerks, mit welcher die des Klaubewerks ganz übereinstimmt, ergiebt sich, daß die derben Bleiglanz- und Kiesstückchen, welche wegen ihrer Sprödigkeit das kleinste Korn haben, zufolge ihres großen specifischen Gewichtes, durch die Oeffnungen des Siebes in das Setzfaß fallen, wobei jedoch das gleichzeitige Durchfallen tauber Körner nicht vermieden werden kann. Die unterste Schicht in dem Setzsieb selbst bilden die edleren Blende- und Weißgültigerzstuffen, welche fast alle mehr oder weniger mit tauben Gangarten verwachsen sind. Auf diese legen sich, als oberste Schicht, die tauben Gangarten, welche das Erz nur als sehr feine Trümmchen durchzogen und beigemengt enthalten. Ist durch eine hinreichende Anzahl von Stößen eine solche Separation bewirkt, so wird das Setzsieb langsam über den Wasserspiegel gehoben, der Lauf desselben an dem Rande des Fasses fest angeklammert, um das Hineinfallen der Abhübe in das Faß zu verhüten, und die obere Schicht mit der Abhebekiste abgehoben. Diese Schicht wird den Pochwerken zur nassen Aufbereitung übergeben. Die auf dem Boden des Siebes sich befindende Schicht, von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ Zoll Stärke, bleibt ruhig liegen, wird mit neuem Setzvorrath bedeckt, und die Arbeit in der erwähnten Art fortgesetzt. Ist dies Verfahren, nach der Reichhaltigkeit der Vorräthe, 3 bis 5 mal wiederholt worden, so wird die nun $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll starke Schicht von Erzgraupen, ohne neues Haufwerk einzuziehen, mit etwas stärkeren

Digitized by Google

Stößen völlig rein gesetzt, worauf noch einige Pochgänge abgehoben, und sodann die Graupen aus dem Siebe genommen werden. Weil die von dieser Arbeit erfolgenden Graupen aber noch mit vielen tauben Gangarten vermengt sind, welche, wegen des zu wenig bedeutenden Unterschiedes des specifischen Gewichtes, durch die Setzarbeit nicht vollständig getrennt werden können; so werden sie auf die Klaubetafel gebracht, wo sie in dieselben Sorten oder Proben, wie das Klaubewerk, geschieden werden.

Hat sich das Faß etwa 20 Zoll hoch mit Siebdurchfall angefüllt, so wird die Faßtrübe in ein zur Mehlführung gehörendes Unterfaß gefüllt, und der Faßvorrath mittelst einer Schaufel ausgeschlagen. Alsdann füllt man das Faß wieder mit hellem Wasser, und beginnt die Arbeit von Neuem.

Die Produkte welche das erste Sieb liefert, sind also:

1) Pochgänge; 2) Graupenerz; 3) Faßvorrath (sogenanntes Faßerz).

Der Faßvorrath welcher aus dem Faß des ersten Siebes ausgeschlagen wird, enthält sehr viele Schlammtheile, welche, ehe dieser Vorrath dem zweiten Siebe zur ferneren Bearbeitung übergeben wird, erst getrennt werden müssen. Durch diese Trennung bezweckt man, dem zweiten Siebe einen Vorrath von möglichst gleichem Korn zu übergeben, und durch das Wegschaffen der Schlammtheile die Trübe in dem Setzfaß des zweiten Siebes möglichst zu vermindern, um dadurch die Absonderung der einzelnen Schichten bei der Setzarbeit zu befördern. Die Trennung der Schlämme sucht man durch ein bei der Setzmaschine vorgerichtetes Durchlaßgefälle zu bewirken, welches 27 Zoll lang, 14 Zoll breit, hinten bei dem Einfallspunkt der hellen Wasser 18 Zoll, und vorne nur 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll tief ist, also einen ansteigenden Boden hat. In dies Gefälle wird eine Quantität des ausgeschlagenen Faßerzes gebracht, und das Haufwerk unter beständigem Zufluß von hel-

Digitized by Google

lem Wasser, umgerührt, wodurch die Schlammtheile in die Unterfässer und in die Graben der Mehlführung fortgespült werden. Ein zweimaliges Umstechen reicht in der Regel hin, um das Faßerz von dem Schlamm zu reinigen, worauf es ausgestochen und auf die Bühne des zweiten Setzsiebes geschlagen wird.

Daß man bei der Siebsetzarbeit in dem ersten Faß nicht, wie an anderen Orten, reine Berge erhält, mag vielleicht in der zu geringen Verschiedenheit des specifischen Gewichtes der Erze und der Gangarten liegen.

2) Mit dem Siebe No. 2., oder mit dem Mittelsiebe. Außer dem Faßvorrath des ersten Siebes, werden auch noch das Scheidemehl von der Scheidebank, und das unter dem Trockenpochwerk zerschrotene Setzerz, nachdem sie in dem Durchlaßgefälle von den feinen Staubtheilchen befreit worden sind, auf dem Mittelsiebe in Arbeit genommen. Die Behandlung dieser verschiedenen Vorräthe ist ganz übereinstimmend.

Bei der Setzarbeit verfährt man eben so wie bei dem ersten Siebe, wenigstens sind Modifikationen welche wegen des kleineren Korns des zu verarbeitenden Haufwerks erforderlich sind, sehr unbedeutend. Der Arbeiter füllt das Sieb bis zur Hälfte voll, und ertheilt ihm unter dem Wasserspiegel 50 bis 70 kurze, etwas schwächere Stöße als beim ersten Siebe. Alsdann wird zuweilen eine sehr dünne Schicht Berge, und sodann eine 1½ bis 2½ Zoll starke Schicht Pochgänge abgehoben, die mit den Pochgängen vom ersten Siebe ziemlich von gleichem Gehalt sind. Die in dem Siebe zurückbleibenden unreinen Graupen, besonders in der Gegend des Siebrandes, wo der Stoß des Wassers am wenigsten wirken konnte, werden mit dem Strichbrettchen aufgerührt, um die mit den Erzgraupen noch vermengten tauben Gangarten in die Lage zu bringen, daß sie bei dem folgenden Setzen besser Gelegenheit erhalten, die ihnen zukommende Schicht unter den Pochgängen

Digitized by Google

oder tauben Bergen einzunehmen, und zugleich das Aneinanderhängen des Gemenges aufzuheben, ein Verfahren, welches man an anderen Orten nicht zu befolgen pflegt. Das Sieb wird nun abermals mit Faßvorrath gefüllt, auf die beschriebene Weise behandelt, und nachdem die Setzarbeit 2 bis 3 mal, und bei minder reichen Vorräthen 4 bis 5 mal wiederholt worden ist, so wird, nach erfolgtem Abhub der Pochgänge, und nach abermaligem Setzen, eine mittlere Probe, sogenannter Abhub von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll Mächtigkeit, abgehoben, der aus einem Gemenge von Pochgängen und der darunter liegenden reicheren Schicht besteht, und welcher wieder auf die Setzbühne gebracht wird. Nach abermaligem Setzen, ohne neuen Vorrath einzuziehen, wird eine $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll starke Silberprobe abgehoben, welche aus mit Gangtheilen verwachsener Blende und Weißgültigerz besteht. Den im Siebe zurückbleibenden Bleiglanzboden bedeckt man mit dem vorhin erwähnten Abhub (mittleren Probe) zieht neuen Vorrath ein, und setzt das ganze Verfahren wiederholt so lange fort, bis wieder geringe Silberprobe genommen werden kann. Ist dies 2 bis 3 mal geschehen, so reinigt man, nach genommener Silberprobe, das Sieb von den Bleiglanzgraupen, die sich in einer 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll starken Schicht gesammelt haben, bedeckt den Boden des Siebes mit dem letzten Abhub von der sogenannten mittleren Probe, über welchen man alsdann neuen Vorrath einzieht, und die Arbeit von vorne beginnt.

Gewöhnlich sind die so erhaltenen Bleiglanzgraupen nicht ganz rein von beigemengter Silberprobe. Man setzt sie daher, wenn sich nach einiger Zeit ein angemessenes Quantum gesammelt hat, abermals mit kurzen Stößen durch, und hebt geringe Silberprobe ab. Im Allgemeinen ist zu bemerken, daß bei dem Reinsetzen der einzelnen Sorten, von den Pochgängen an bis zu den reinen Bleiglanzgraupen, die Stärke der Stöße zu- und die Anzahl derselben abnimmt. Zu An-

Digitized by Google

fange der Arbeit ist der Vorrath nämlich von sehr verschiedenem Korn, und kann daher nicht so starke Stöße vertragen, als später, wo die zäheren Theile schon in das Faß gegangen sind, und man es im Siebe also nur mit den röscheren Graupen zu thun hat. Wie groß der günstige Einfluß eines gleichen Korns des Vorrathes auf den Erfolg der Arbeit ist, zeigt sich dabei ganz auffallend, denn dieser Gleichheit des Korns ist es ohne Zweifel zuzuschreiben, daß man bei dem zweiten Siebe, bei einem ungleich reicheren Vorrathe, reine Berge erhalten kann, die sich bei dem ersten Siebe nicht erhalten lassen.

Die Produkte der Setzarbeit vom zweiten Siebe sind also:

1) Berge; 2) Pochgänge; 3) Silberprobe; 4) Bleiglanzgraupen; 5) Faßerz (Faßvorrath).

Silberprobe und Bleiglanzgraupen kommen zum Trockenpochen; der Faßvorrath wird auf dem dritten Siebe weiter aufbereitet.

3) Mit dem Siebe No. 3., oder mit dem feinen Siebe. Ehe der Faßvorrath vom zweiten Siebe auf das dritte gebracht wird, muß es ebenfalls in dem oben erwähnten Durchlaßgefälle von dem anhängenden Schmand möglichst befreit und abgeläutert werden. Alsdann wird das Sieb, etwa bis auf $\frac{1}{3}$ seiner Höhe, gleichmäßig mit Haufwerk angefüllt, dieses mit 50 bis 60 kurz abgebrochenen Stößen gesetzt, und sogleich eine $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ Zoll starke Schicht von Pochgängen abgehoben, indem bei dieser Arbeit nur sehr selten reine Berge fallen. Das in dem Siebe zurückbleibende Haufwerk wird mit dem Strichbrett aufgerührt, neuer Vorrath eingezogen, und mit demselben auf ähnliche Weise verfahren. Nach einem mehrmaligen Abhube der Pochgänge, nimmt der Arbeiter, ohne einen neuen Vorrath einzuziehen, nach vorhergegangenem Setzen, einen $\frac{1}{4}$ Zoll starken sogenannten Abhub (mittlere Probe) und hierauf eine Silberprobe. Ist dies ganze bis jetzt bezeichnete Verfahren beim Setzen 3 bis 4 mal wieder-

Digitized by Google

holt worden, wobei die unten auf dem Boden des Siebes liegende Bleiglanzschicht immer wieder mit dem Abhube von der mittleren Probe bedeckt worden ist, so hebt man einen Theil der Bleiglanzgraupen ab, und läßt einen anderen Theil zur Bedeckung für den Siebboden liegen, damit nicht bei dem Einziehen von neuem Vorrath, die feineren Theile sogleich durch das Sieb fallen, wobei auch zugleich die Bleiglanzgraupen, welche gewöhnlich noch mit Stücken welche zur Silberprobe gehören, gemengt sind, reiner gesetzt werden.

Die Produkte der Setzarbeit von dem dritten Siebe sind folglich:

1) Pochgänge; 2) Silberprobe; 3) Bleiglanzgraupen; 4) Faßerz.

Der Faßvorrath von dem dritten Siebe wird keiner weiteren Aufbereitungsarbeit unterworfen, sondern trocken gepocht, und sodann der Hütte überliefert.

Von der ganzen Setzarbeit erhält man, nach dem Verhältniß der Quantität geordnet, folgende Produkte:

1) Pochgänge, als Abhübe von allen drei Sieben, welche mit denen von der Scheidebank und von der Klaubetafel ziemlich von gleicher Beschaffenheit und von gleichem Gehalt sind, und daher mit jenen zugleich in die nasse Aufbereitung kommen.

2) Graupenerz, oder unreine Graupen vom ersten Siebe, welche, wie schon erwähnt, zur Klaubearbeit genommen werden.

3) Silberprobe, vom zweiten und dritten Siebe. Beide werden, in sofern sie aus einem und demselben Revier herstammen, gemeinschaftlich zum Trockenpochen, und von dort an die Hütte gegeben. Die Probe des mittägigen Reviers kommt nur auf 4 bis 5 Loth Silber im Centner, während die aus dem mitternächtigen Revier nicht selten einen Silbergehalt von 10 Loth erreicht.

4) Bleiglanzgraupen vom zweiten und dritten Siebe, welche zum Trockenpochwerk gegeben werden.

Digitized by Google

5) Faßerz, oder der Faßvorrath vom dritten Siebe. Bei den Bleiglanzgraupen sowohl, als bei dem Faßerz, findet ein gleiches Verhältniß hinsichtlich des Silbergehaltes, wie bei den Silberproben statt, indem die aus dem mittägigen Revier zwar einen Bleigehalt von 30 bis 40 Pfund im Centner besitzen, aber im Silbergehalt nicht höher als 4 bis 5 Loth steigen; wogegen die aus dem mitternächtigen Revier nur 16 bis 20 Pfund Blei, dagegen aber 12 bis 16 Loth Silber im Centner enthalten.

Daß auf der Beschert Glücker Wäsche durch die Setzarbeit ungleich weniger als an anderen Orten ausgerichtet wird, ist vorzüglich zwei Ursachen zuzuschreiben. Zuerst dem überall sehr fühlbaren Wassermangel, welcher die Einführung einer anderen Abläutermaschine, statt der hier gebräuchlichen Kippwäsche, unmöglich macht, und dadurch die Separation des Setzwerkes nach Verschiedenheit des Korns verhindert. Eben dieser Wassermangel führt auch die Nothwendigkeit herbei, bei der Setzarbeit nicht in hellem Wasser arbeiten zu können, sondern in einer stets verdickten Trübe, wodurch die Separation nach Verschiedenheit des specifischen Gewichtes erschwert wird. — Sodann der geringen Verschiedenheit im specifischen Gewicht der tauben und der edlen Gemengtheile des zu setzenden Haufwerkes selbst; ein Umstand, der bei der Setzarbeit auf der Kurprinzer Wäsche noch ungleich größere Hindernisse veranlaßt, wie sogleich gezeigt werden wird.

Auf der Grube Kurprinz geschieht die Setzarbeit auf Setzmaschinen, welche im Allgemeinen die schon beschriebene Einrichtung haben. Der zu setzende Vorrath besteht aus dem Durchfall von dem dritten Siebe der Fallwäsche, welche in dem Durchlaßgraben aufgesammelt ward, und aus dem Scheidemehl.

Die Setzfässer sind hier an der Seite mit Spundlöchern von ¼ Zoll Weite, zum Ablassen der Faßwasser, versehen. —

Digitized by Google

Man bedient sich hier nur eines einzigen Siebes bei der Setzarbeit, welches den üblen Erfolg herbeiführt, daß das Setzwerk nicht gehörig nach der Größe des Korns separirt werden kann. Das Sieb hat eine Laufhöhe von 6 Zoll, und einen Durchmesser von 24 Zoll. Der Boden ist aus 1 bis 1¼ Linien dickem Eisendrath übers Kreuz geflochten, und ruht auf zwei an dem Lauf befestigten eisernen Schienen, welche unter dem Siebe ein Kreuz bilden. Von den durch die Eisendräthe gebildeten Oeffnungen gehen 60 auf den Quadratzoll.

Das mit den Wagen von der Fallwäsche in das, neben den Setzständern befindliche Gefälle gestürzte Setzwerk, wird in diesem Gefälle, vermittelst einer Schaufel, vorher durchgelassen, um die dem Setzwerk noch anhängenden schmandigen Theile zu entfernen. Weil das Gefälle aber nicht helle Wasser, sondern nur die Trübe von der Fallwäsche und aus den Setzfässern erhält, so geschieht die Absonderung des Schlammes nur sehr unvollkommen. Die Trübe aus diesem Durchlaßgefälle wird in Sümpfe geleitet, welche alle 2 bis 3 Tage gesenkt, und etwa alle 14 Tage ausgeschlagen werden. Man hat von Zeit zu Zeit den Versuch gemacht, den aus diesen Sümpfen ausgeschlagenen Schlamm auf Stoßheerden zu verarbeiten, um den Gehalt an Silbererz zu gewinnen. Der Erfolg war jedoch sehr ungünstig, indem die vielen Schwerspathkörnchen zu hohe Aufbereitungskosten veranlaßten.

Das durchgelassene Setzwerk wird auf die Bühne der Setzfässer geschlagen, von dort in das Sieb gezogen, das eingezogene Setzwerk mit dem Abstrichbrettchen etwas geebnet, und das Sieb dann langsam in das Wasser des Setzfasses niedergelassen. Alsdann beginnt das eigentliche Setzen. Glaubt der Arbeiter, durch eine Anzahl von 60 bis 70 Stößen, die Separation der ungleichartigen Theilchen bewirkt zu haben, so hebt er das Sieb langsam heraus, giebt dann noch einige kurze Stöße, und nimmt hierauf den ersten Abhub, nämlich

Digitized by Google

die aus Gneus, Quarz, Flußspath u. s. f. bestehende Schicht, welche, als Pochgänge, in ein zur Aufnahme derselben bereit stehendes Gefäß gebracht werden. Die auf dem Siebboden zurückbleibende Schicht von Schwerspath und Erz, ist noch zu schwach, um sie rein setzen zu können, weshalb ein neuer Vorrath von der Bühne eingezogen, gesetzt, und abermals ein Abhub von Pochgängen genommen wird. Dies Verfahren wird oft noch zum dritten mal wiederholt, so daß nach zwei oder drei Einzügen, je nachdem das Setzwerk reicher oder ärmer ist, das eigentliche Reinsetzen statt findet. Bei dem Reinsetzen erhält man, außer den Pochgängen welche die obere Schicht bilden, noch eine zweite Schicht, die bis zur dritten, oder bis zu der eigentlichen Schwerspathschrift abgehoben wird. Diese zweite bei dem Reinsetzen erhaltene Schicht, giebt den reichen Abhub. Die unter demselben befindliche unterste Schicht, welche den Siebboden unmittelbar bedeckt, wird als fertig gesetzte Graupen angesehen, welche auf eine zur Setzarbeit gehörende Klaubetafel gebracht, und dort durch Ausklauben von den Schwerspattheilen befreit werden.

Der reiche Abhub wird alsdann wieder in das Sieb gebracht, und auf dem Boden desselben auseinander gezogen. Er dient gleichsam als Bodengräupchen, wird jedoch zu diesem Zweck nicht noch einmal mitgesetzt, sondern deshalb, um die darin zerstreuten Erzgräupchen zu gewinnen. Ueber diesen reichen Abhub wird nun wieder ein neuer Vorrath von der Bühne eingezogen, und die Arbeit von Neuem begonnen. Ein Setzgang besteht also aus zwei oder drei Einzügen, und das Reinsetzen fällt mit dem Setzen des zweiten oder des dritten Einzuges zusammen.

Die Klaubearbeit für die Setzgraupen ist höchst mühsam, und wird durch Kinder verrichtet. Die ganze sogenannte reiche Schicht besteht in der Hauptsache aus Schwerspathgraupen, aus welchen die einzelnen Erzgraupen ausgesucht werden müs-

Digitized by Google

sen. Der Gewinn von dieser Arbeit ist daher auch nur sehr unbedeutend.

Es ergiebt sich aus dieser Darstellung, daß die Siebsetzarbeit auf der Kurprinzer Wäsche einen sehr untergeordneten Theil des Aufbereitungsprozesses ausmacht, und daß sie mehr dazu dient, den Schwerspath so viel als möglich von den Pochgängen zu separiren, als reines Erz darzustellen, welches nur in geringer Menge als Gräupchen zwischen den Schwerspathgraupen, in der untersten Schicht des Setzsiebes, gewonnen wird.

Mit einem günstigeren Erfolge wird dagegen die Setzarbeit am Oberharz ausgeübt, wovon der Grund nicht in dem Arbeitsverfahren, sondern theils in der Beschaffenheit der Erze und des Gebirgsgesteins, theils auch darin zu suchen ist, daß es an klarem Wasser nicht fehlt. Die Vorräthe welche auf dem Oberharz der Siebsetzarbeit unterworfen werden, sind theils die röschen, die mittleren und die feineren Setzvorräthe von der Rätterwäsche, theils die beim Röschpochen der Schurerze aus dem Reichgerinne ausgeschlagenen, und durch die Separationsrätter nach der Verschiedenheit der Größe des Korns separirten Vorräthe. Diese, der Setzarbeit vorangehende sorgfältige Separation des Korns, trägt zu dem vortheilhaften Erfolge der Siebsetzarbeit sehr viel bei, und es bedarf kaum der Bemerkung, daß die an Größe des Korns verschiedenen Setzvorräthe, ein jeder für sich, gesetzt werden.

Zur Siebsetzarbeit bedient man sich der gewöhnlichen Hand-Siebsetzmaschine, welche die Zeichnungen Fig. 50., 51. und 52. in der Seitenansicht, in der vorderen Ansicht, und in der oberen Ansicht darstellen, die Fig. 53. aber die untere Ansicht eines Setzsiebes zum röschen Setzkorn zeigt.

Der Durchmesser des Setzfasses a, ist oben 25, unten 23 Zoll im Lichten. Es ist 3 Fuß tief, und besteht aus 1

Digitized by Google

Zoll starken, tannenen Brettern, welche durch zwei eiserne Bänder b zusammen gehalten werden. Durch die Lutte c fließen fortwährend helle Wasser in das Setzfaß, und die Lutte d, deren Mündung einige Zoll tiefer als der Rand des Setzfasses angebracht ist, dient zum Abführen des überflüssigen Wassers, welches die etwa noch mit sich führenden Schlamm- und Erztheilchen, in den Gerinnen der allgemeinen Mehlführung wieder absetzt.

Die Bühne e, welche zur Aufnahme der Setzvorräthe dient, ist an allen Seiten mit einem 4 Zoll hohen Rande versehen, welcher sich vorne, bei f, zum Einziehen des Setzvorrathes in das Setzsieb öffnet.

An dem Setzsiebe g, ist ein eiserner Bügel h, von 1½ Zoll Breite und 4 Linien Stärke, mit zwei Schrauben an beiden Enden des Bügels befestigt. Der Rand des Siebes, welcher aus 1 Zoll starken tannenen Brettern besteht, wird durch zwei eiserne Bänder zusammengehalten. Der Rand ist von außen 9½ Zoll hoch; seine innere Höhe, vom Siebe an gerechnet, beträgt nur 6½ Zoll. Des Siebes Durchmesser im Lichten beträgt oben 22 und unten 21 Zoll. Die Siebe selbst sind sämmtlich aus Messingdrath geflochten.

Man bedient sich zu den drei verschiedenen Setzvorräthen nur zwei verschiedener Siebe. Die Siebe zum röschen Vorrath sind aus Messingdrath geflochten, welcher an einem eisernen Reifen von ½ Zoll Durchmesser befestigt ist. Dieser eiserne Reif ist in den Rand des Siebes eingelassen, und das Drathsieb selbst wird noch durch ein hölzernes Gerüst h unterstützt, welches ebenfalls in den Rand des Siebes eingelassen ist. Dies Sieb hat 36 Oeffnungen auf den Quadratzoll.

Das Sieb zum Mittel- und zum feinen Setzkorn, stimmt mit dem vorigen völlig überein, hat aber 49 Oeffnungen auf den Quadratzoll.

Die Befestigung des Siebbügels an der eisernen Stange

Digitized by Google

i, die Einrichtung des Schlosses an dieser Stange, so wie die der Stange selbst, und ihre Verbindung mit dem Balancier k gehen theils aus der Zeichnung hervor, theils wird davon bei der Beschreibung der durch Wasserkraft in Bewegung gesetzten Siebsetzmaschine, näher die Rede seyn.

Der Gegengewichtskasten l am Balancier wird mit so viel Gewicht beschwert, daß sein Gewicht dem des gefüllten Setzsiebes fast gleich kommt. An dem Balancier findet sich vorne die hölzerne Leitstange m angebracht, welche in der Leitung n auf und nieder bewegt wird, und an welcher sich das Querholz, oder der Bolzen o befindet, vermittelst dessen die ganze Vorrichtung durch die Arbeiter in Bewegung gesetzt wird.

Behandlung der röschen Setzvorräthe. Ist das Sieb bis auf einige Zoll vom Rande, mit Setzvorrath angefüllt, so wird es langsam in dem Setzfaß unter Wasser getaucht. Der Setzer faßt den Griff, oder den Bolzen o mit beiden Händen, und unterstützt zu seiner Erleichterung, und um die Stöße mit Sicherheit geben zu können, die rechte Hand mit dem rechten Knie. In dieser Stellung giebt er dem Siebe 80 Stöße, hebt es dann wieder über den Wasserspiegel des Setzfasses, und stützt dabei das Ende der Stange m auf die Leitung n. Wenn das Wasser aus dem Setzsiebe rein abgelaufen ist, so wird der erste Abhub genommen, welcher aus sogenannten Bergerzen besteht. Weil man die Gänge der Bergerze von den darunter befindlichen Pocherzen, durch das Auge nicht unterscheiden kann, so hat man für die verschiedenen Setzvorräthe bestimmte, auf Erfahrung begründete Quantitäten Abhübe festgesetzt. Im Durchschnitt werden auf einen Theil Bergerze etwa halb so viel Pocherze, nach jedem Setzen abgehoben. Sind diese beiden Abhübe genommen, so wird das Sieb von Neuem bis auf einige Zoll gefüllt, und dann eben so wie vorher verfahren. Weil sich die Graupen, bei fortgesetztem Setzen, in dem Setzsieb immer mehr ansam-

Digitized by Google

meln, das Sieb aber immer gleich hoch gefüllt wird, so kann gegen das Ende des Setzens nicht so viel Vorrath eingezogen werden, als zu Anfange, und aus diesem Grunde werden auch zu Ende des Setzens weniger Berg- und Pocherz abgehoben, als zu Anfange der Arbeit.

Aus Erfahrung weiß man, daß 80 ziemlich starke und ganz gleichmäßige Stöße, bei dem röschen Haufwerk, zur Schichtenbildung der Abhübe hinreichen. Weniger Stöße dürfen daher nicht gegeben werden, und eine Ueberschreitung dieser Zahl würde eine unnöthige Zeitverschwendung seyn.

Die Anzahl der Einzüge richtet sich nach der Reichhaltigkeit des Setzvorrathes, so daß 3 bis 10 Einzüge gemacht werden können. Selten haben die im Siebe zurückbleibenden Graupen die erforderliche Reinheit, weshalb sie, wenn ein hinlänglicher Vorrath vorhanden ist, noch einmal für sich, oder rein gesetzt werden. Das Reinsetzen findet statt, wenn die Graupen etwa 3 Zoll hoch auf dem Siebe liegen, bei welcher Arbeit keine neuen Vorräthe eingezogen werden. Nach ertheilten 80 Stößen werden, bei dem ersten Reinsetzen, bloß Pocherze abgehoben. Hierauf wird zum zweitenmal rein gesetzt, und dann ein reicherer Abhub genommen. Weil man es bei diesem letzten Abhube nicht vermeiden kann, einzelne reine Stufferzgraupen abzuheben, so wird der ganze Abhub wieder auf die Setzbühne geschlagen, und bei einem neuen Setzen zuerst in das Sieb gehoben. Sind die Erze jedoch sehr mit Blende verunreinigt, so wird der letzte Abhub nicht auf die Setzbühne gebracht, sondern zum Zähpochen gegeben, weil man bei dem nächsten Reinsetzen sonst den größten Theil des Abhubes wieder als Abhub bekommen würde.

Nach dem Reinsetzen wird das Sieb abgehangen und ausgestürzt, damit der Boden durch das Kratzen mit der Abhebekiste nicht beschädigt werde. Vorzüglich findet aber dies

Digitized by Google

Abhängen bei dem Setzsiebe für den mittleren und feinen Setzvorrath statt.

Behandlung der Mittel- und feinen Setzvorräthe. Das Verfahren stimmt mit dem vorigen im allgemeinen überein. Das Sieb wird eben so voll gefüllt, wie bei dem röschen Vorrath, aber die Anzahl der Stöße bei einem Setzen steigt von 100 bis 120, welche indeß weniger stark sind, als die bei den röschen Vorräthen.

Wenn röscher, mittlerer und feiner Setzvorrath, von gleichen Erzen, bei einer und derselben Arbeit gewonnen sind, so können die Abhübe beim Setzen dieser Vorräthe, von dem mittleren und feinen Setzvorrath fast doppelt so groß genommen werden, als von dem röschen Setzkorn. Der Grund davon ist wohl darin zu suchen, daß häufig derbe Bleiglanzkörner mit tauben Gangarten verwachsen vorkommen. Weil nun das specifische Gewicht eines Stückes auch seine Lage beim Setzen bestimmt, so wird dasselbe, je nachdem die Masse des Bleiglanzes oder der tauben Gangart vorwaltend ist, bald diese, bald jene Schicht im Setzsieb einnehmen, so daß eine vollkommene Schichtenbildung der Abhübe fast unmöglich ist. Dies Verhalten muß sich bei dem röschen Setzkorn ungleich häufiger offenbaren, als bei dem mittleren und dem feineren Setzkorn, weil das Zusammengewachsenseyn, bei der Sprödigkeit des Bleiglanzes, bei dem kleineren Korn nicht in dem Maaße, wie bei dem röscheren, statt finden kann. Es wird also auch in diesem Fall, bei dem mittleren und feinen Setzkorn, eine vollkommenere Schichtenbildung, folglich eine vollständigere Trennung des Tauben von dem Haltigen, statt finden können, wie bei dem röschen Setzkorn.

In einer Minute kann der Setzer 140 bis 150 mal stoßen. Zum Einziehen und Abheben sind im Durchschnitt 4 Minuten Zeit erforderlich, so daß auf jedes Setzen im Durchschnitt 5 Minuten Zeit zu rechnen sind.

Digitized by Google

Der Faßvorrath von dem röschen Setzkorn wird, so oft es nöthig ist, ausgeschlagen, und auf einem gewöhnlichen Durchlaßgraben gespült, um die zähen Schlammtheile zu entfernen. Das in dem Durchlaßgraben zurückbleibende rösche Korn wird auf einen Separationsrätter gebracht, und man erhält davon zum Theil feines Setzkorn, zum Theil Sichertrogsvorrath. (Auf anderen Oberharzer Wäschen Schlämmgrabenvorrath).

Der Faßvorrath von dem mittleren und feinen Setzkorn wird ebenfalls auf dem Durchlaßgraben gespült, das ausgeschlagene Spülzeug aber nicht mehr auf einen Separationsrätter gebracht, sondern sogleich zu dem Sichertrogsvorrath genommen. (Auf anderen Oberharzer Wäschen Schlämmgrabenvorrath).

Die Trübe von den Durchlaß- oder Spülgraben wird in den Aftersumpf der Sicherträge geleitet, und mit den sich hier sammelnden Abgängen von der Sichertrogsarbeit, mit diesen gemeinschaftlich auf Kehrheerden verarbeitet.

Man hat einen Versuch angestellt, Setzsiebe mit noch engeren Oeffnungen als das bisherige feine Setzsieb, bei der Setzarbeit anzuwenden, um, wenn die Resultate vortheilhaft für das Setzsieb ausfielen, auch den Sichertrogsvorrath durch die Setzarbeit aufzubereiten. Statt 288 Messingdräthen, welche in den jetzigen feinen Setzsieben neben einander liegen, nahm man für die noch feineren, zu dem Versuch angewendeten Sieben, 336 Dräthe, bei einem gleichen Durchmesser beider Siebe, so daß also die Oeffnungen des letzteren bedeutend kleiner waren. Jedem Setzsiebe ward eine Quantität von 20 Tonnen Sichertrogsabfall, oder Aftern, zur Verarbeitung übergeben, wobei man das Resultat erhielt, daß bei der Setzarbeit mit dem jetzigen feinen Setzsiebe, in einer Zeit von 13 Stunden 36 Minuten, 1 Centner 71½ Pfund Schlich gewonnen wurde. Bei der Anwendung des feinsten Probesetzsiebes konnten in einer Zeit von 25 Stunden 32 Minuten nur 1 Cent-

Digitized by Google

ner 56 Pfund Schlich gewonnen werden. Vielleicht konnte das Wasser beim Stoßen durch das enge Sieb nicht gehörig hindurch dringen, weshalb man auch von der Anwendung feinerer als der bisherigen Siebe, abstand.

Auf vielen Erzwäschen in Sachsen und in anderen Ländern, findet die zweckmäßige Einrichtung statt, daß die Setzsiebe nicht unmittelbar vermittelst eines Bügels mit der Setzstange verbunden sind, sondern daß man einen eisernen Korb anwendet, in welchen das Setzsieb eingelassen wird. Das Sieb leidet dadurch ungleich weniger. Einen solchen Setzkorb stellt Fig. 54. im Grundriß, und Fig. 55. im Profil dar. Der Ring a, welcher das Setzsieb trägt, ist vermittelst angeschweißter flacher Stäbe c, mit dem Reifen b verbunden. An zwei gegenüberstehenden Stäben c ist der Bügel d angeschweißt, welcher weit genug seyn muß, um das Sieb in den Korb setzen und wieder herausnehmen zu können. Der Mittelpunkt des Bügels ist bei e mit einer viereckigen Oeffnung versehen, in welche das eben so gestaltete untere Ende der Setzstange hinein paßt. Die Befestigung geschieht vermittelst einer Schraubenmutter f, die in das Schraubengewinde greift, welches unten in der Setzstange eingeschnitten ist. Das Sieb hat, wie Fig. 57. im Grundriß, und Fig. 56. im Profil zeigen, die Gestalt eines abgestumpften Kegels. Der hölzerne, und mit zwei Handhaben aa versehene Lauf, wird mit zwei eisernen Reifen zusammengehalten. Bei dieser Einrichtung muß das Setzfaß weit genug seyn, damit der Bügel d des Korbes, die auf- und niedergehende Bewegung zwischen den Leitungen machen kann, welche in dem Setzfaß angebracht sind, um das Abweichen des Siebes von der senkrechten und von der horizontalen Richtung zu verhindern.

Die Setzarbeit in Handsieben ist mit derjenigen bei wel-

Digitized by Google

cher das Setzsieb an einem Balancier durch ein Gegengewicht getragen wird, ganz übereinstimmend. Das Gegengewicht wird indeß nicht immer so groß seyn, daß es mit dem gefüllten Siebe unter dem Wasser im Setzfaß das Gleichgewicht hält, sondern der Arbeiter wird noch eine, — obgleich nicht bedeutende — Kraft anzuwenden haben, um dem Siebe den Stoß nach oben zu ertheilen, und wieder eine, wenn gleich auch nicht bedeutende Kraft, um es im Wasser niederzudrükken. Man hat daher auch noch andere, als die schon beschriebenen Vorrichtungen, um dem Arbeiter das Geschäft des Siebsetzens zu erleichtern. Diese bestehen darin, daß man das Sieb an dem kurzen Arm eines doppelarmigen Hebels aufhängt, und an dem Ende des langen Hebelsarms die Kraft des Menschen wirken läßt. Bei einer solchen einfachen Vorrichtung, deren Einrichtung aus der Fig. 58. vollständig zu ersehen ist, sinkt das gefüllte Sieb durch sein Gewicht sogleich im Wasser nieder, wenn der Druck auf dem langen Hebelsarm aufhört. Der Arbeiter hat daher den langen Hebelsarm nur mit einem starken, stoßweise wirkenden Druck, nach unten zu bewegen, und das dadurch gehobene Sieb gegen das zu tiefe Niedersinken durch eine unbedeutende Kraftanstrengung, wobei ihm das Gewicht des Körpers theilweise zu Hülfe kommt, zu bewahren. Diese Art der Setzarbeit gewährt den großen Vortheil, daß der Arbeiter stets sehr kräftige, und der jedesmaligen Beschaffenheit des Haufwerks angemessene, stärkere oder schwächere Stöße führen, und das Sieb schneller oder langsamer niedersinken lassen kann; sie hat aber die Nachtheile, daß sie die Arbeiter mehr ermüdet, folglich kräftigere Arbeiter erfordert, und daß das Sieb die Bewegungen niemals vollkommen senkrecht machen kann. Sie empfiehlt sich übrigens wegen ihrer Einfachheit, und leistet, bei geübten und kräftigen Arbeitern, eine gute Wirkung.

Nach diesem Princip hat man auf einigen Aufbereitungs-

Digitized by Google

anstalten in Siebenbürgen, Siebsetzmaschinen construirt, bei welchen das Sieb von der Welle eines Wasserrades, und nicht durch Menschenhände in Bewegung gesetzt wird. Von dieser sehr einfachen Vorrichtung giebt die Fig. 59. einen allgemeinen Begriff. Das Setzsieb ist an dem kürzeren Arm eines Hebels, oder eines Balancier über dem Setzfaß aufgehängt. Der längere Arm des Hebels wird unmittelbar von den Däumlingen der Wasserradwelle niedergedrückt, und das Sieb auf diese Weise gehoben. Ist die Lokalität einer solchen Vorrichtung nicht günstig, sondern hat die Radwelle eine zu tiefe Lage, um unmittelbar auf den längeren Arm des Balancier einwirken zu können; so versieht man diesen Arm mit einer, in einer Leitung gehenden Zugstange, an welcher ein Frosch befestigt ist, welcher von den Däumlingen der Wasserradwelle ergriffen wird, so daß die Zugstange dem Balancier die Bewegung mittheilen muß. Wenn die Wirkung der drückenden Kraft an dem langen Hebelsarme aufhört, oder wenn das Setzsieb seinen höchsten Stand erreicht hat, so zieht dasselbe den kürzeren Hebelsarm wieder nieder, und das Sieb macht seine niedergehende Bewegung in dem Setzfaß. Es würde hier bis auf den Boden des Fasses niedersinken, und den längeren Arm des Hebels so hoch in die Höhe schnellen, daß derselbe von den Däumlingen der Radwelle nicht mehr ergriffen werden könnte. Theils um dies zu tiefe Niedersinken zu verhindern, theils um dem Siebe eine erschütternde und zitternde Bewegung mitzutheilen, ist der Prellpfahl p angebracht, welcher dem kurzen Hebelsarm zur Stütze dient. Das Sieb kann daher nicht weiter niedergehen, als es durch die Länge des Prellpfahls bestimmt wird. Das Anprellen gegen diesen Pfahl setzt aber zugleich den Hebel, folglich auch das Sieb, in eine erschütternde Bewegung, welche sich bei dem Angreifen des Däumlings, wodurch das Sieb wieder gehoben wird, nicht wiederholt, obgleich sie gerade dann nur wirksam seyn

Digitized by Google

würde. Das Verfahren bei der Setzarbeit selbst, weicht von dem gewöhnlichen durchaus nicht ab. Die Vorrichtung ist nicht bei jeder Beschaffenheit des Setzwerks anwendbar, am wenigsten dort, wo ein sehr feinkörniges Haufwerk gesetzt werden soll, und wo die Erz- und Gangarten im specifischen Gewicht nicht bedeutend verschieden sind. Die Stöße erfolgen mit einer fast zu großen Heftigkeit, gerade in dem Zeitmoment, wo sie durchaus unwirksam, ja sogar nachtheilig sind, weil sie die verschiedenen Lagen, welche sich durch das Niedersinken des Siebes allenfalls bilden, wieder vernichten.

Es ist einleuchtend, daß man statt des zweiarmigen auch einen einarmigen Hebel anwenden kann, dessen eines Ende, oder der Ruhepunkt des Hebels, ein Zapfen ist, dessen anderes Ende durch einen Hebedaumen gehoben wird, und in dessen Mitte sich das Setzsieb aufgehängt befindet. Cancrin hat (Bd. 8. S. 35 u. f.) mehrere solche Vorrichtungen angegeben. So wünschenswerth es seyn würde, die Menschenkräfte bei der bis jetzt üblichen Art des Siebsetzens zu sparen; so sind doch die auf diese und jede ähnliche Art construirten Siebsetzmaschinen ganz unfähig, die durch den Stoß des menschlichen Arms hervorgebrachten Wirkungen zu ersetzen. Vergleicht man den sehr geringen Effekt der Handsiebe und die ungleich unvollkommnere Arbeit auf denselben, mit den Wirkungen der mit Gegengewichten versehenen Siebsetzvorrichtungen; so erscheint es allerdings sehr wünschenswerth, den Prozeß des Siebsetzens noch weniger als bei den zuletzt erwähnten Vorrichtungen, von der Geschicklichkeit und von dem guten Willen der Arbeiter abhängig zu machen. Die in neueren Zeiten auf dem Oberharz eingeführte Siebsetzmaschine scheint diesen Zweck sehr vollständig zu erfüllen, weshalb hier die Beschreibung derselben, nach den Beobachtungen der Herren

Digitized by Google

Striebeck und Daub folgen mag. Auf dem Oberharz war das Bedürfniß einer sehr wirksamen Siebsetzvorrichtung besonders sehr fühlbar, weil man der Setzarbeit, zum großen Vortheil für die Erzaufbereitung, eine große Ausdehnung gegeben hat. Bei den Vorzügen des Röschpochens (überall wo dasselbe nur anwendbar ist), vor dem Zähpochen, war es natürlich, daß man der weiteren Aufbereitung der beim Schurerzpochen erhaltenen röschen Mehlvorräthe, am Oberharz einer besonderen Aufmerksamkeit widmen mußte. Statt dieselben durch abermaliges Naßpochen sogleich weiter aufzubereiten, waren sie schon seit längerer Zeit vorher der Siebsetzarbeit übergeben worden. Je mehr die Siebsetzarbeit, durch diese Behandlung der röschen Mehlvorräthe, an Ausdehnung zunahm, je mehr suchte man die Setzmaschine, nämlich die aus dem Siebe, der Setzstange und dem Balancier mit einem Gegengewicht bestehende Vorrichtung, zu vervollkommnen. Es zeigte sich aber durch fortgesetzte, und mit großer Aufmerksamkeit angestellte Versuche, daß die Abhübe, sowohl bei dem röschen, als mittleren, bei dem feinen und After-Setzvorrath, noch zu reich an Setzgraupen und Setzkörnern geblieben waren. Weil nun die Abhübe zum Zähpochen abgegeben werden, so mußten die darin befindlichen Erztheile zum großen Theil zu Staub zerpocht werden, und in die zähen Mehlführungen übergehen, wodurch nicht allein bei der Mehlführung selbst, sondern auch bei der Aufbereitung der zähen Mehle in den Schlämmgräben, auf den Plan- und Kehrheerden, ein großer Erzverlust entstand.

Nicht allein dieser Umstand ließ die Setzarbeit mit der bisher gebräuchlichen Vorrichtung, unvollkommen erscheinen, sondern es waren auch die Kosten dieser Arbeit, welche mit Menschenhänden verrichtet werden mußte, und daher sehr beträchtlich ausfielen, zu berücksichtigen. Nach der Verschiedenheit des Korns des zu setzenden Haufwerks, sollte sich nothwendig die Stärke der Stöße richten, welche der Arbeiter dem

Digitized by Google

Siebe mittheilt. Weil diese aber für die Kraft des Menschen eine gewisse Gränze nicht überschreiten kann, so war die Einrichtung getroffen, daß die Setzarbeit nicht nach der Stärke, sondern nach der Zahl der Stöße bestimmt ward. Daher gab man, bei der Anwendung der gewöhnlichen Setzmaschine, dem rösche Setzvorrath 80, dem mittleren und feinen aber 100 Stöße, und erreichte auf diese Weise durch eine größere Anzahl gleichmäßiger Stöße denselben Zweck, den man durch weniger, aber nach der Verschiedenheit des Korns eingerichtete, stärkere Stöße erlangt haben würde. Auf solche Art blieb aber der ganze Erfolg der Arbeit von dem Willen und von den Kräften der Arbeiter abhängig. Diese Betrachtung, so wie der Umstand, daß die Kosten der Aufbereitung durch Hand-Siebsetzmaschinen immer sehr bedeutend blieben, gab Veranlassung zur Errichtung einer Siebsetzmaschine, welche durch Wasserkräfte, und zwar unmittelbar durch die Pochradwelle, in Bewegung gesetzt wird.

Die erste dieser Maschinen ward auf dem 10ten Clausthaler, die zweite auf dem ersten Innerste, und die letzte im Sommer 1827 auf dem 4ten Zellerfelder Thals-Pochwerk erbaut. Diese neueste Maschine ist schon vollkommener wie die zweite, und diese wieder vollkommener wie die erste, auch werden sich in der Folge vielleicht noch neue Verbesserungen zeigen; allein schon jetzt ist der Vorzug dieser Maschinen vor den Hand-Siebsetzmaschinen sehr bedeutend.

Die Zeichnungen Fig. 60. bis 73., stellen die Siebsetzmaschine vor, so wie sie sich in dem vierten Zellerfelder Thals-Pochwerk befindet.

Fig. 60. die Seitenansicht, mit dem Durchschnitt der Pochradwelle.

Fig. 61. der Grundriß von dem Balancier des Kreuzes.

Fig. 62. die Ansicht gegen die vordere Seite des Trich-

Digitized by Google

ters, oder die Vorderansicht, mit Weglassung des über dem Balancier befindlichen Gebälkes.

Fig. 63. die obere Ansicht von dem Setzfaß, dem Siebe und den Schwungstangen.

Fig. 64. die Seitenansicht von dem Siebe.

Fig. 65. die Ansicht des Siebbodens von unten.

Fig. 66. die Ansicht des Siebbodens von oben.

Fig. 67. der Durchschnitt des Siebes nach einer der Linie ab in Fig. 65.

Fig. 68. die obere Ansicht auf das Kreuz des Siebbügels.

Fig. 69. die Darstellung der Verbindung der Siebstange mit den Bügeln des Siebes, oder Seitenansicht des Schlosses.

Fig. 70., 71., 72., 73. das Zifferblatt, der Grundriß, die vordere Ansicht und die Seitenansicht des Uhrwerkes.

Ein wesentlicher Fehler dieser Maschine besteht darin, daß der vordere Theil des Balanciers etwas zu kurz ist, wodurch der Gang der Maschine erschwert wird. Man war jedoch gezwungen, sich nach der Lokalität im Gebäude zu richten, welche die Verlängerung nicht zuließ. Daher ist es auch gekommen, daß der Durchmesser des Siebes um einige Zolle kleiner ausgefallen ist, als bei den anderen beiden Maschinen.

Die Haupttheile der Maschine sind:

Das Kreuz a und b. Die Schwinge q. Die Leitung u. Die Setzstange a'. Die Schwungstange g' g'. Die Stoß- oder Siebstange h'. Das Sieb i'. Das Faß l'. Der Trichter n'. Die Wasserzuführung r'. Die Wasserabführung t'. Das Uhrwerk.

1) Das Kreuz besteht aus dem Balancier a und dem aufrecht stehenden Balken b. Beide sind in gewöhnlicher Art unter einem rechten Winkel zusammengefügt, und durch beide geht, der größeren Haltbarkeit wegen, die Schraube c. Zu demselben Zweck sind die beiden eisernen Streben d angebracht. — An dem vorderen Theil des Balanciers befindet sich das

Digitized by Google

Kugellager g, worin sich die Kugel der Stebstange bewegt, und ein Kasten h, der nöthigenfalls mit Gewichten beschwert werden kann. Die Einrichtung des Kugellagers (des sogenannten Gerüstes oder Vorgeleges) geht aus der Zeichnung hervor. Die Schrauben i und k dienen zum Zusammenhalten der Lager, und zum Befestigen derselben an dem Balancier. — Die Bewegung des Kreuzes geschieht auf Zapfen, in den Lagern l.

Der Kasten n besteht aus 1 Fuß 4 Zoll hohen Brettern, welche an dem hinteren Theil des Balanciers und an dem anderen Kreuztheil b angenagelt sind. Die inneren Seiten und der Boden sind mit Sackleinewand mehrere male über einander belegt, auf der die Kugel o sich frei bewegen kann. Damit sie aber beim Niedergehen des Balanciers nicht herausfällt, so ist, unmittelbar hinter dem Kasten, auf dem Balancier ein Klotz p vermittelst einer Schraube befestigt.

2) Die Schwinge q erhält ihre Bewegung durch einen eisernen Zapfen, welcher sich in dem Lager r bewegt. An dem unteren Ende, da wo die Heblinge der Welle angreifen, erhält die Schwinge eine Aushölung, welche mit Eisenblech s beschlagen ist. t ist der eiserne Wellkranz.

3) Die Leitung u ist eine hölzerne, auf beiden Seiten mit gabelförmigen Spindeln v beschlagene Stange. Die Verbindung dieser Leitstange mit dem Kreuz und mit der Schwinge, bei w und x, geht aus der Zeichnung hervor.

Die Bretter y'' auf beiden Seiten des Kreuzes und der Schwinge, sind aus dem Grunde angebracht, damit die genannten Theile der Maschine beim Auf- und Niedergehen nicht nach der Seite ausweichen. Sie sind an der einen Seite am Dachwerk des Gebäudes, und an der anderen, an der Pochsäule des Pochwerkes befestigt.

4) Die Setzstange a' ist mit der Schraube b' an dem Balancier befestigt. Bei c' ist eine Vorrichtung angebracht,

Digitized by Google

damit die Setzstange beim Auf- und Niedergehen nicht aus der senkrechten Richtung kommt. 4 Fuß unterhalb c' ist das erste, und 1 Fuß 3 Zoll unter diesem das zweite Schwungstangenlager d'. Mit dem letzteren in gleicher Höhe befindet sich der Arm e', den der Arbeiter ergreift, um die Stange auf- und abwärts zu bewegen. — Die Büchse f', in welcher sich die runde Setzstange auf und nieder bewegt, reicht bis 3 Fuß unter der Sohle des Pochgebäudes.

5) Die Schwungstangen g' sind 9 bis 11 Fuß lang, und im Durchschnitt etwa 2 Zoll im Durchmesser stark. Mit ihren Enden sind sie in verschiedenen Höhen, und zwar die eine 4 Fuß 8 Zoll, und die andere 3 Fuß 8 Zoll von der Sohle des Pochwerks an gerechnet, an den Wänden des Gebäudes (oder, wenn die Lokalität es nicht zuließe, an besonders dazu eingerammten Säulen) nach entgegengesetzten Richtungen so angebracht, daß sie auf die Schwungstangenlager d' gelegt werden können. Damit nun diese Lager der Maschine den Stoß mitzutheilen vermögen, hat man in gewissen Entfernungen, die sich nach der Länge und elastischen Kraft der Stangen richten, starke hölzerne Zapfen angebracht, an welche sich die Stangen anlegen, wenn die Setzstange mit den Schwungstangenlagern beim Gange der Maschine gehoben wird.

6) Die Stoß- oder Siebstange h' ist von geschmiedetem Eisen, und besteht aus der Kugel, aus der eigentlichen Stange und unten aus dem Schloßtheil. Die Kugel bewegt sich in dem Lager g.

7) Das Sieb i' hat 3 Fuß im Lichten im Durchmesser, und ist ohne die Bügel k', 9 Zoll hoch. Die innere lichte Höhe vom Gatter bis an den Rand des Laufes oder Kranzes, beträgt 6 Zoll. Der Lauf ist aus schmalen eichenen Brettern zusammengefugt, welche von eisernen Reifen zusammen gehalten werden. In dem Laufe ist eine Oeffnung von 6 Zoll

Digitized by Google

Höhe und 6 Zoll Breite, und zwar an der vorderen Seite des Siebes, eingeschnitten, welche mit einem Schieber von Eisenblech geschlossen und geöffnet wird, und welche dazu dient, die gesetzten Erze herauszunehmen. Die übrige Einrichtung des Siebes geht aus den Zeichnungen hervor; 1 sind zwei eiserne Stangen, 2 sind Leisten von Eichenholz, und 3 schwächere Leisten von Tannenholz, welche dem Siebe, oder eigentlich dem Gatter, zur unmittelbaren Unterlage dienen.

Das Gatter selbst besteht aus neben einander liegenden Messingdräthen. Von einem eigentlichen Siebe unterscheidet sich dies Gatter dadurch, daß die Dräthe nicht kreuzweise geflochten sind, sondern so dicht neben einander liegen, daß 13 derselben die Größe eines Zolles ausmachen. Der Zwischenraum zwischen je zwei Dräthen, ist der Stärke eines Drathes gleich. — Ueber diesen Dräthen und im rechten Winkel mit ihnen, liegen Doppeldräthe von Messing, in derselben Anzahl wie die der Leisten 3, so daß die Doppeldräthe genau über den Leisten liegen. Diese Doppeldräthe sind in Fig. 66. mit doppelten Strichen angedeutet. — Man zieht diese gatterartige Konstruktion den gewöhnlichen Sieben vor, weil sie dauerhafter ist, eine fast ebene Fläche darbietet, und weil diese Gatter wohlfeiler sind, als die Siebe.

Die Bügel k' sind mittelst eiserner Klammern (4) und Schrauben an dem Siebe befestigt. Diese Befestigungsart gestattet zugleich, dem Siebe immer eine vollkommen horizontale Richtung zu geben, welches sich durch die Schrauben bewirken läßt. — In dem Kreuz welches beide Bügel mit einander machen, befindet sich eine Oeffnung, durch welche der untere Theil des Schlosses gesteckt wird. Die Fig. 68. und 69. zeigen die Verbindung des Schlosses mit den Bügeln, so wie die Verbindung des Schlosses an den Bügeln, mit dem Schlosse an der Siebstange. Damit das Schloß, während der Arbeit, bei einer schiefen Bewegung des Siebes, nicht von

Digitized by Google

der Stange fallen kann, so wird, vor dem Ineinanderlegen der Schlösser, eine $6\frac{3}{4}$ Zoll lange Hülse über den Schloßtheil an der Siebstange gesteckt, welche, nach dem erfolgten Ineinanderfügen beider Schloßtheile, wieder heruntergeschoben wird, und das Schloß umgiebt. Die Büchse selbst wird wieder durch Schrauben fest gehalten.

8) Das Schloß ist oben 3 Fuß 8 Zoll im Durchmesser weit, unten etwas schmaler, doch so daß noch Spielraum für das Sieb bleibt. Es ist 3 Fuß 6 Zoll hoch, von welcher Höhe aber nur 2 Fuß über der Sohle des Pochwerksgebäudes stehen. An der hinteren Seite, unter dem Trichter, ist am oberen Rande des Fasses eine 6 Zoll lange und 4 Zoll hohe Oeffnung eingeschnitten, um die überflüssigen Faßwasser abzuleiten. Um die Abhübe mit dem Streichbrett oder mit der Abhebekiste bequem und reinlich nehmen zu können, befindet sich an beiden Seiten des Fasses ein im Charnier beweglicher Deckel m'. Nach verrichteter Setzarbeit ragt der Rand des Siebes so weit aus dem Setzfaß hervor, daß die Deckel m' schiefe Ebenen bilden, von welchen die Abhübe hinabfallen. Diese Deckel werden jedoch erst beim Nehmen der Abhübe übergeklappt, denn bei der Setzarbeit selbst sind sie nach der entgegengesetzten Richtung auseinandergeschlagen, und bedecken das Faß nicht.

9) Der Trichter n' ist durch die Leisten o' an dem Gebälk befestigt. Vorne und unten befindet sich in demselben eine Oeffnung, die mit einem Schieber von Eisenblech p' geschlossen werden kann. Unmittelbar an dieser Oeffnung schließt sich das Eisenblech q' in Gestalt einer Rinne, und auf beiden Seiten mit einem $1\frac{1}{2}$ Zoll hohen Rande versehen, an. In den Trichter wird der Setzvorrath geschlagen, und durch den Schieber p' in beliebiger Menge auf das Sieb geleitet.

10) Die Wasserzuführung r' besteht aus hölzernen Lut-

Digitized by Google

ten, welche sich nach oben erweitern, und durch ein kurzes hölzernes Gerinne s dem Faß zugeführt werden.

11) Die Wasserabführung t' ist mit dem Gerinne u', welches die Trübe von den Pochsätzen in die Mehlführung führt, verbunden, um die aus dem Faß noch abgehenden Erztheilchen wieder zu gewinnen.

12) Das Uhrwerk (Fig. 70—73.) ist nothwendig, damit der Setzer die Zahl der Stöße nicht zählen, sondern nur unmittelbar von dem Zifferblatt ablesen darf, weshalb es auch am zweckmäßigsten dort angebracht wird, wo der Arbeiter es unmittelbar vor Augen hat. Die Uhr besteht aus folgenden wesentlichen Theilen:

a. Dem Zifferblatt mit dem Zeiger. b. Dem großen Rade mit der Welle. c. Dem kleinen Rade mit der Welle. d. Der Schiebestange mit der Feder. e. Der beweglichen Stellung mit den beiden Federn. f. Aus dem hölzernen Gehäuse.

Bei dem Zifferblatt ist nur zu bemerken, daß die ganze Einrichtung des Uhrwerkes so getroffen ist, daß der Zeiger bei 110 Stößen einen Umgang von o bis o gemacht hat, ein Umstand, der an sich nicht wesentlich ist.

Das große Rad a, hat 40 Zähne. Die Welle desselben geht durch das Mittelbrettchen h'. Zwischen diesem Mittel- und dem Vorder- oder Zeigerbrett ist die Welle, auf die Länge von einem Zoll, so ausgeschnitten, daß dadurch im Durchschnitt ein mit 9 Zähnen versehenes Rad (i) erscheint. Dies Rädchen greift nun in das Zeigerrad, oder in das kleine Rad b, welches mit 26 Zähnen versehen ist. Die Zapfen dieses Rades liegen im Mittelbrett und im Zeigerbrett. Der letztere steht so weit vor, daß der Zeiger daran befestigt werden kann.

Die Schiebestange c ist mit zwei Klötzchen k versehen, welche gegen den Deckel oder gegen den Boden des Gehäuses stoßen, und dadurch verhindern, daß die Stange zu weit hinauf oder herunter geht. Die an der Stange c befestigte

Digitized by Google

Feder d greift in die Zähne des großen Rades, und wird, nebst der Stange, durch ein bei l angehängtes Gewicht wieder heruntergezogen. Damit dies desto leichter geschehe, ist hinter der Feder und in der Schiebestange, die Oeffnung m angebracht, in welche die Feder bei dem Herunterziehen längs den Zähnen des großen Rades, zurückweicht.

Die bewegliche Stellung e erhält eine Feder g, die sich beim Umlaufen des Rades in dessen Zähne legt. Die zweite Feder f, kommt der ersten zu Hülfe.

Diese ganz einfache Vorrichtung steht in einem hölzernen Gehäuse, und es leuchtet ein, daß man nur die in n befestigte Schnur, auf irgend eine Weise mit dem Balancier in Verbindung setzen darf, um die Zahl der Stöße, welche das Sieb durch den Balancier erhält, zugezählt zu bekommen.

Wenn die Setzmaschine in Betrieb gesetzt werden soll, wird durch das Aufziehen des Schiebers p' das Sieb mit Setzvorrath aus dem Trichter n' gefüllt. Bei dem Füllen befindet sich das Sieb über dem Spiegel des etwa 2 Zoll unter dem Rande des Fasses stehenden Wassers, indem der Balancier vorne aufgehoben worden ist. Soll der Balancier gehoben werden, so ergreift der Arbeiter mit beiden Händen die Arme e' der Setzstange a' und hebt diese, wodurch die eiserne, 105 Pfund schwere Kugel o längs der Fläche des Kastens hinab, und dem Klotze p zurollt. Ist die Kugel hier angelangt, so läßt sich der Balancier, und mit ihm das Sieb aus dem Fasse mit großer Leichtigkeit heben. Die Schwinge wird dadurch immer mehr von den Heblingen der Welle entfernt, und die Maschine steht stille.

Ist das Sieb mit Setzvorrath angefüllt, und dieses mit dem Streichbrett etwas auseinander gezogen, jedoch so daß der Vorrath in der Mitte immer am höchsten liegt, indem der Stoß des Wassers hier am stärksten wirkt; so wird der Trichter mit dem Schieber verschlossen, der Arbeiter greift an die

Digitized by Google

Arme der Setzstange, und zieht dieselbe so weit hinunter, daß die Kugel wieder nach dem Balken b zurückrollt, wo sie während der Setzarbeit liegen bleibt, indem der Balancier dann ziemlich horizontal liegt. Bei dieser Lage des Balanciers steht das Sieb mit seinem oberen Rande 2 bis 3 Zoll unter dem Wasserspiegel im Fasse, und die Heblinge der Welle greifen alsdann bei s in die Schwinge q, wodurch, beim Umdrehen der Wasserradswelle das aus der Zeichnung sehr leicht sich ergebende Spiel der Maschine beginnt, indem das gefüllte Sieb die Schwinge stets wieder herauf zieht, nachdem dieselbe von den Heblingen der Welle niedergezogen worden ist. Je tiefer die Schwinge niedergedrückt wird, desto höher muß sich das Sieb aus dem Wasser im Setzfaß erheben, und desto stärker sind die Stöße welche dem Siebe ertheilt werden.

Diese Bewegung des Siebes allein, ist jedoch nicht geeignet, den Zweck zu erreichen. Die Separation des Schweren von dem Leichten kann nur durch Stöße bewirkt werden, weil das langsame Auf- und Niedergehen des Wassers im Siebe, die Veränderung der Lage der Körner nicht bewirken kann. Diesen, zur Setzarbeit durchaus erforderlichen Stoß, hat man durch die Schwungstangen hervorzubringen gesucht. Beim Heben der Setzstange werden diese Schwungstangen mit gehoben, äußern aber, vermöge ihrer Elasticität, ein beständiges Bestreben, ihre vorige horizontale Lage wieder einzunehmen. Dieses Bestreben wird in dem Augenblick wirksam, wo der Hebling der Welle die Schwungstangen verläßt; sie drükken auf die Lager d', ziehen dadurch den Balancier nieder, und ertheilen dem Siebe einen Stoß. Wahrscheinlich würde sich durch die Zahl der Schwungstangen, durch die Länge derselben, oder auch durch ihre Lage gegen den Horizont, die Stärke des Stoßes nach Belieben modificiren lassen.

Während des Setzens fließen beständig helle Wasser zu, damit die Faßtrübe nicht zu stark, und dadurch der Separa-

Digitized by Google

tion hinderlich wird. Eine gleiche Quantität Wasser fließt aber auch immer durch das verdeckte Gerinne t' ab, so daß die Faßwasser niemals übertreten können.

Versuche haben ergeben, daß man etwa einen halben Kubikfuß Wasser in der Sekunde, für die Bewegung der Maschine, nöthig hat. Auch hat die Erfahrung gelehrt, daß nach einem 11 maligen Umgange der Welle, wobei 110 Bewegungen ausgeführt worden sind, von denen eine jede das Sieb $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ Zoll hebt, der zu setzende Vorrath sich nach der Schwere des Korns separirt hat. Diese Zahl der Bewegungen richtet sich aber ganz nach der Größe des Korns, und muß mit der Zu- und Abnahme desselben, verringert oder vergrößert werden.

Hat das Sieb die festgesetzte Zahl der Stöße erhalten, so werden die Faßdeckel m' zusammengelegt, und mit dem Streichbrett die Abhübe über jene Deckel dergestalt abgestrichen, daß die Berge in ein besonderes Gefäß kommen, mit dem sie sogleich fortgebracht werden können, die Bergerze aber auf die eine, und die Pocherze auf die andere Seite des Fasses gezogen werden.

Nach jedem Reinsetzen wird die mit einem Schieber versehene Oeffnung am Siebe geöffnet, und es werden die Stuffkörner oder Graupen, mit der Abhebekiste, bis auf eine dünne Schicht die noch auf dem Boden des Siebes liegen bleibt, durch dieselbe herausgezogen. Diese, in der dünnen Schicht zurückgebliebenen Stuffkörner oder Graupen, müssen mit einem kleinen Besen von dem Siebe abgekehrt werden, um die Dräthe durch das Hin- und Herfahren mit der Abhebekiste nicht zu beschädigen.

Leistungen dieser Maschine. Vergleichende Versuche mit dieser und mit der Hand-Setzmaschine, haben als Vorzüge der neuen Maschine ergeben, daß dieselbe in gleichen Zeiträumen mehr Vorrath verarbeitet, daß sie mehr und reinere Produkte liefert, weniger Löhne für das dargestellte Produkt ver-

Digitized by Google

anlaßt, und den Arbeitern ungleich geringere Kraftanstrengung auferlegt.

Die neue Maschine lieferte aus einem Vorrath von 20 Tonnen Mittelkorn, in einer Zeit von 4 Stunden 4 Minuten, 2 Centner 35 Pfund reine Setzerze.

Die gewöhnliche Hand-Setzmaschine mit Balancier und Gegengewicht, gab aus demselben Quanto und demselben Vorrath von Mittelkorn, nur 1 Centner 92 Pfund reine Setzerze, in einer Zeit von 9 Stunden 18 Minuten.

Der Gewinn an Zeit erklärt sich allerdings nur dadurch, daß die neue Maschine größere Siebe anwendet, und das Haufwerk in dem Siebe außerdem auch noch höher halten kann, als es in den Sieben der Hand-Setzmaschine geschehen darf; allein dieser letzte Umstand ist es doch auch zum großen Theil, der den Zeitgewinn bei den neuen Maschinen im Vergleich zu den früheren, herbeiführt, also der neuen Maschine als ein wesentlicher Vorzug angerechnet werden muß.

Um zu erfahren, ob das größere Ausbringen von Stuffgraupen und Körnern aus einem und demselben Quanto Setzwerk, bei der neuen Maschine, wirklich nicht der Erfolg der Verarbeitung von zufällig reicheren Vorräthen, sondern des Effektes der Maschine selbst sey, wurden die Pochabhübe von der gewöhnlichen Hand-Setzmaschine auf der neuen Maschine bearbeitet, und daraus noch 51 Pfund Stuffgraupen dargestellt, woraus sich ergab, daß die neue Maschine reiner setzt, wie die alten. Zu einer noch größeren Ueberzeugung wurden aber auch die Abhübe von der neuen Maschine sorgfältig auf die alte Maschine gesetzt, ohne dadurch Stuffgraupen zu erhalten.

Nächstdem ist zu berücksichtigen, daß der Setzfaßvorrath bei der neuen Maschine sich zu dem bei der alten etwa wie 7 zu 3 verhält, daß der beim Verwaschen dieses Setzfaßvorrathes dargestellte Schlich aber in dem Verhältniß wie 19 zu

Digitized by Google

29 steht, daß also der Faßvorrath bei der neuen Maschine ungleich ärmer ist, eben weil das Hauptprodukt der Setzarbeit, — die Graupen, — in größerer Menge erzeugt wird.

Mit dem Gewinn an Zeit steht der Gewinn an Arbeitslohn in geradem Verhältniß. Deshalb sowohl, als wegen des Mehrausbringens an reinem Erz, verhalten sich die Kosten für gleiche Quantitäten des dargestellten reinen Erzes bei der neuen und bei der alten Maschine, etwa wie 13 zu 29.

Endlich ist noch zu erwägen, daß die Arbeit mit der gewöhnlichen Setzmaschine nicht immer mit der Anstrengung und Sorgfalt wie bei dem Probesetzen betrieben werden kann, weil die Kräfte des Arbeiters abnehmen. Die Setzmaschine hat mit diesem Hinderniß nicht zu kämpfen, oder doch wenigstens in einem ungleich geringeren Grade.

Die neue Setzmaschine leistet daher in der Zeit mehr als noch einmal so viel als zwei gewöhnliche, und erzeugt aus einem gleichen Setzvorrath gegen 13 Prozent mehr Erz und Schlich. Zu dem Setzen mit Handsieben verhält sie sich wie 6 zu 1, oder ihr Effekt ist sechsmal so groß, als der eines Handsiebes.

Je wichtiger die Setzarbeit für die Erzaufbereitung geworden ist, desto größer würde der durch dieselbe zu bewirkende Vortheil seyn, wenn das Princip worauf die Trennung der specifisch schwereren von den specifisch leichteren Theilen beruht, in der größten Vollkommenheit angewendet werden könnte. Daß das Sieb stets in einer horizontalen Lage erhalten wird, daß die Stöße durchaus senkrecht und in angemessener Stärke und Geschwindigkeit geführt werden, und daß das zu setzende Haufwerk so viel als möglich eine gleiche Größe des Korns besitzt; sind Bedingungen, deren Erfüllung bei einer jeden gut eingerichteten Setzwäsche schon vorausgesetzt

Digitized by Google

wird. Erwägt man, wie klein die Fallhöhe ist, welche die durch den Stoß des Siebes gehobene Masse, im Wasser zurück zu legen hat, so ergiebt es sich bald, daß durch den Unterschied in der Geschwindigkeit der herabfallenden leichteren und schwereren Körper, für die Separation ungleich weniger ausgerichtet wird, als durch den Stoß mit welchem das Haufwerk von unten nach oben getrieben wird. Die Wirkung dieses Stoßes wird aber dadurch geschwächt, daß das Sieb die aufsteigende Bewegung mit machen muß (und dies ist auch der Grund, warum die Siebe ohne Siebkorb einen besseren Effekt leisten als diejenigen Siebe welche in einem Korbe stehen), weil der Raum, den das Sieb einnimmt, bei jeder Veränderung seiner Lage, von dem im Setzfaß befindlichen Wasser wieder ausgefüllt wird. Es entsteht dadurch ein unvermeidlicher Seitendruck, welcher der Seperation der specifisch schwereren und leichteren Theile des Haufwerkes nachtheilig wird. Ganz anders würde das Verhalten seyn, wenn statt des beweglichen ein fest stehendes, unbewegliches Sieb angewendet, und das Setzwerk durch den Druck oder Stoß des Wassers selbst, von unten nach oben geführt würde. Eine solche Siebsetzvorrichtung mit unbeweglichem Siebe ist wirklich zu Arany Idka in Ober-Ungern mit dem glücklichsten Erfolge ausgeführt worden. Man hat dort das Setzfaß mit einer Vorrichtung in Verbindung gesetzt, welche auf eine eben so sinnreiche als einfache Weise, einen Wasserdruck unter dem fest liegenden Siebe im Setzfaß hervorbringt. Durch diesen Druck wird das auf dem Siebe befindliche Setzwerk gehoben, welches, sobald die Wirkung des Druckes aufhört, wieder auf das Sieb mit derjenigen Geschwindigkeit zurückfällt, die durch das specifische Gewicht eines jeden einzelnen Stückes des Haufwerks bestimmt wird. Die Verschiedenheit des specifischen Gewichtes zeigt sich hier also, sowohl bei der aufsteigenden als

Digitized by Google

bei der niedergehenden Bewegung des Haufwerks, in gleicher Art und auf die vollkommenste Weise wirksam.

Die Zeichnungen Fig. 109—114. werden von dieser Einrichtung der Setzwäsche einen Begriff geben. Fig. 111. ist die äußere Ansicht des Setzfasses, von der Seite an welcher dasselbe mit der Vorrichtung zur Bewirkung des Wasserdruckes in Verbindung steht. Fig. 109. ist der Längendurchschnitt nach AB, und Fig. 110. und 112. sind Querdurchschnitte des Setzfasses nach EF und CD. Fig. 113. ist der Längendurchschnitt, und Fig. 114. der Querdurchschnitt des Druckwerks. Das fest liegende Sieb a ruht auf der Säule b, welche ganz einfach durch drei Spreitzen c, gegen die Seitenwände des Setzfasses fest getrieben ist. d sind zwei hölzerne Kränze, die mit Nägeln an dem Setzfaß befestigt sind. Sie haben die Bestimmung als ein Mittel zur Befestigung eines Ringes von Sackleinewand e zu dienen, der über zwei hölzerne Reifen f und g gespannt ist, mit welchen er an den Riegel d festgenagelt wird. Dieser Leinewandring bildet eine Art von Schlauch unter dem Siebe, in welchen der aus dem Druckwerk kommende Wasserstrahl durch die Oeffnung h eintritt. Der in diese Oeffnung h eingesetzte hölzerne Scheider i hat keinen anderen Zweck, als den Wasserstrahl rechts und links zu vertheilen, damit sich der aus der Leinewand gebildete Schlauch ganz gleichmäßig ausdehnen kann, wenn der Wasserstrahl aus dem Druckwerk in das Setzfaß getrieben wird. k ist nur ein mit der Säule h korrespondirender Aufsatz, welcher nothwendig ist, um den Raum auf dem Siebe auszufüllen, welcher unten von der Tragesäule eingenommen wird, und welcher ohne diesen Aufsatz nachtheilig seyn würde, indem der Wasserdruck nicht dorthin gelangen kann, folglich auch das Haufwerk dort nicht gehoben werden würde. Das Sieb a ist zwar an dem oberen Kranz d befestigt, erhält aber noch eine zweite Befestigung durch den hölzernen Ring l, welcher

Digitized by Google

ebenfalls nothwendig ist, um den Raum über d auszufüllen. Das Druckwerk besteht aus einem mit Wasser angefüllten Gefäß, welches durch den Scheider m zwei Abtheilungen erhält. In der größeren Abtheilung bewegt sich ein Kolben n, dessen Kolbenstange o auf irgend eine Weise niedergedrückt wird, indem es dazu der Menschenkräfte nicht bedarf. Der Kolben ist mit einem nach unten sich öffnenden Ventil versehen, und bewegt sich im Wasser, weshalb auch immer frisches Wasser zu dem Druckwerk hinzutreten muß, um dasselbe gefüllt zu erhalten, und den bei der Arbeit entstehenden Wasserverlust zu ersetzen. Wenn das Druckwerk mit dem Setzfaß verbunden ist, und die Arbeit beginnen soll, so bringt man das durchgelassene Setzwerk auf das Sieb, trägt es aber jedesmal nur 4 bis 5 Zoll hoch auf, und setzt den Kolben o in Bewegung. In der Minute erfolgen selten mehr als 8 Stöße oder Hübe. Der Wasserstoß muß ruhig seyn, das Setzwerk bis zum Rande des Setzfasses heben, und das langsame Niedersetzen desselben gestatten. Das Haufwerk muß ganz gleichmäßig gehoben werden, welches theils durch die Vertheilung des einströmenden Wassers durch den Leinewandschlauch, theils und vorzüglich durch die gleiche Größe des Setzwerks, und durch das gleichförmige Auftragen auf das Sieb bewirkt wird. Nach 8 bis 10 Wasserstößen können oft schon taube Berge abgehoben werden.

Wenn das Setzwerk von sehr feinem Korn ist, so liegt es zu dicht auf dem Siebe, und der Druck des Wassers von unten scheint dann nicht stark genug zu seyn, um das Setzwerk zu heben. Man nimmt dann keine andere Veränderung mit der ganzen Vorrichtung vor, als daß man den Aufsatz k wegnimmt, und den Raum über dem Siebe a dazu anwendet, ein gewöhnliches Setzsieb einzuhängen. Es befindet sich zu diesem Zweck in dem Ringe l, an zwei entgegenstehenden Seiten desselben, ein Falz oder eine Nuth, in welche ein paar

Digitized by Google

korrespondirende Wulste an dem beweglichen Setzsiebe, ganz in der gewöhnlichen Art, eingreifen, um das Drehen des Siebes, so wie das Abweichen desselben von der horizontalen und von der vertikalen Richtung zu verhindern. Mit diesen Setzsieben, welche an dem kurzen Arm eines zweiarmigen Hebels befestigt sind, wird wie gewöhnlich verfahren. Der Arbeiter an dem langen Hebelsarm hat nichts weiter zu beobachten, als daß sein — nur schwacher — Stoß, mit dem Stoß des Wassers gleichzeitig erfolgt. Diese Siebsetzarbeit ist ungemein einfach, und erfordert so wenig Kräfte, daß sie durch Knaben ausgeführt werden kann.

VI. Die Behandlung der Pocherze, oder die nasse Aufbereitung.

Bei der Arbeit des Reinscheidens, bei der Klaubearbeit, welcher das geläuterte Grubenklein unterworfen wird, und bei der Setzarbeit, wurden, wie gezeigt worden ist, Gänge ausgehalten, in welchen sich der Erzgehalt so fein eingesprengt befindet, daß er weder durch Scheiden, noch durch Siebsetzen dargestellt werden kann. Es ist daher, wenn dieser Erzgehalt concentrirt, d. h. von dem tauben Gestein wenigstens theilweise abgesondert werden soll, durchaus nothwendig, die Gänge bis zu dem Grade zu zerkleinern, daß sich die Erztheilchen von den sie umgebenden Gebirgsarten vollständig ablösen können. Außerdem wurden aber auch beim Läutern des Grubenkleins, so wie bei dem Durchlassen des Setzwerkes, und endlich bei dem Siebsetzen selbst, in einzelnen Fällen auch wohl bei der Zerkleinerung des Setzwerkes, sehr feinkörnige Vorräthe erhalten, die noch Erztheilchen bei sich führen, und welche theils in Gerinnen und Sümpfen, theils in dem Setzfaß, bei der Anwendung der letzten und der feinsten Siebe, aufgesammelt wurden. Den Erzgehalt in diesen Vorräthen zu concentriren,

Digitized by Google

so wie die Pochgänge zu einer angemessenen Größe zu zerkleinern, um den Erzgehalt in dem durch die Zerkleinerung erhaltenen Erzmehl ebenfalls concentriren zu können, ist der Zweck der nassen Aufbereitung.

Um die Zahl der Gerinne, Gräben oder Sümpfe nicht zu sehr zu vermehren, hat man an verschiedenen Orten die Einrichtung getroffen, daß die Trübe (das mit Erz- und Berg-Theilchen mechanisch verunreinigte Wasser) von den Läuteranstalten und von den Durchlaßgerinnen, mit in diejenigen Behälter geleitet wird, welche zum Auffangen des von dem Wasser fortgeführten Erzmehls beim Zerkleinern der Pocherze bestimmt sind. Auch die Trüben von den Heerden, auf welchen die Concentration der kleinkörnigen Vorräthe vorgenommen wird, — in sofern sie wegen ihres Erzgehaltes noch einer abermaligen Behandlung unterworfen werden, — läßt man zuweilen wohl in die Behälter der allgemeinen Mehlführung fallen, wenn örtliche Verhältnisse eine solche gemeinschaftliche Benutzung der Gräben und Sümpfe gestatten. Bei diesem Verfahren muß es aber als eine allgemeine Regel beachtet werden, daß niemals Trüben, die ein Korn vom verschiedener Größe absetzen, in einen und denselben Graben oder Sumpf geleitet werden dürfen, und daß noch weniger solche Trüben, die viel Schmand und Staub (zähe Lettentheile) bei sich führen, in Gräben zu leiten sind, in welchen sich zwar Körner von derselben Feinheit, aber ohne starke Beimengungen von Schmand niederschlagen.

Weil das Concentriren des Erzgehaltes in den kleinkörnigen Vorräthen, sie mögen aus den Pocherzen unmittelbar, oder aus den Abfällen bei der Läuterwäsche, bei der Durchlaßarbeit, oder auch beim Siebsetzen erhalten worden seyn, bei dem jetzigen Zustande unserer nassen Aufbereitungsarbeiten, nicht anders als durch ein mechanisches Abschlämmen der Leichteren von den schwereren Trüben bewerkstelligt werden kann;

Digitized by Google

so ist es die erste und die wesentlichste Bedingung, daß alle Vorräthe welche gleichzeitig geschlämmt oder verwaschen werden sollen, durchaus eine gleiche Größe des Korns besitzen. Bei einer vollkommnen nassen Aufbereitung müssen daher auch alle Arbeiten und Einrichtungen dahin getroffen werden, daß eine möglichst vollständige Separation nach der Größe des Korns erfolgt. Eine solche Separation läßt sich nicht, wie bei den gröberen Haufwerken, durch ein Durchsieben bewerkstelligen, theils weil die Siebarbeit, durch die Anwendung sehr feiner Siebe, zu viel Zeit und Kosten verursachen würde, theils weil ein großer Theil der zu verwaschenden Vorräthe, wegen seines Wassergehaltes gar nicht fähig ist, der Siebarbeit unterworfen zu werden. Weil es aber auf der anderen Seite kein Mittel giebt, das Pocherz durchaus zu einer gleichen Größe des Korns zu zerkleinern; so sucht man die Absonderung der gröberen (röscheren) von den feineren (zäheren) Körnern und von dem feinsten Pulver (von den Schlämmen) dadurch zu bewerkstelligen, daß man die Trüben durch ein System von Gerinnen und Sümpfen leitet, in welchen sich die Körner nach Maaßgabe ihres größeren absoluten Gewichtes, — welches mit der Größe des Korns, bei einem und demselben Gestein, im Verhältniß steht, — früher oder später niedergeschlagen. Ein solches System nennt man die Mehlführung. Es ergiebt sich daraus, daß der gute Erfolg der Zerkleinerung der Pocherze von zwei Umständen abhängig ist, nämlich von einer zweckmäßigen Zerkleinerung und von einer gut eingerichteten Mehlführung. Eine schlechte Mehlführung wird jederzeit einen sehr ungünstigen Erfolg der nassen Aufbereitung herbeiführen.

Das Concentriren des Erzes in den Mehlen läßt sich, auch bei den vollkommensten Einrichtungen, nicht ohne einen bedeutenden Verlust an Erztheilchen bewerkstelligen, welche von dem Wasser gemeinschaftlich mit den tauben Theilen fortge-

Digitized by Google

führt werden. Ob es vortheilhafter ist, sich diesem Verlust auszusetzen, und ein angereichertes Erz zu verschmelzen; oder ob und bis zu welchem Grade man mit größerem Vortheil die Concentration unterläßt, hängt von dem Werth des Metalles in dem Erz und von den Kosten der metallurgischen Behandlung eines reicheren oder eines ärmeren Erzes ab. Beide Umstände entscheiden sogar zuweilen über die Frage, ob das Erz, welches durch die trockene Aufbereitung und durch das Siebsetzen nicht gewonnen werden kann, überhaupt noch schmelzwürdig ist. Diese Untersuchungen müssen für jeden speciellen Fall angestellt werden, und liegen außer dem Kreise des folgenden Vortrags.

Bis zu welcher Größe des Korns die Pocherze zu zerkleinern sind, hängt von der Beschaffenheit der Erze selbst ab. Es ist eine allgemeine Regel, daß die Pochgänge nicht stärker zerkleinert werden müssen, als es durchaus nöthig ist, um die Erztheilchen von dem tauben Gestein abzulösen. Nur in dem Fall, wenn das Erz so fein eingesprengt ist, — und dieser Fall kommt seltener bei den Erzen der unedlen Metalle, als bei denen der edlen Metalle und bei den Zinnerzen vor, — daß es mit den bloßen Augen kaum erkannt werden kann, läßt es sich nicht vermeiden, die Zerkleinerung bis zu dem höchsten Grade zu treiben. Die Erfahrung zeigt, daß das Erz stets eine größere Zerkleinerung erleidet, als das taube Gestein. Man hat daher vorgeschlagen, die Operation des Zerkleinerns nicht mit einer Arbeit zu beendigen, sondern die Einrichtung so zu treffen, daß bei der ersten Arbeit ein gröberes Korn erhalten wird, als der Beschaffenheit des Erzes angemessen ist. Diese Operation hat man das Grobpochen genannt, dessen Zweck es seyn soll, das Erz gegen die zu große Zerkleinerung zu schützen, und den größeren Theil desselben zu gewinnen. Weil sich nämlich das Erz stärker zerkleinert, als die Gebirgsart, so läßt sich bei dem Grobpochen

Digitized by Google

schon ein großer Theil des reicheren, stärker zerkleinerten Erzes, durch angebrachte Siebvorrichtungen absondern, und in die Mehlführung bringen, wogegen die ärmeren und weniger zerkleinerten Erze auf den Sieben zurück bleiben, und nun bei der zweiten Operation bis zu der angemessenen Größe des Korns zerkleinert werden. Es ist nicht zu läugnen, daß diese Zerkleinerungsart für gröber eingesprengte, besonders für leicht zersprengbare Erze, welche in einer festen Gebirgsart vorkommen, sehr zweckmäßig ist, und überall dort Anwendung verdient, wo die Erze so grob eingesprengt vorkommen, daß ein zweimaliges Verpochen einen günstigen Erfolg verspricht, aber nicht so grob eingesprengt, daß man noch ein zum Siebsetzen geeignetes Haufwerk durch die Zerkleinerung erhalten kann. Man legt dem Grobpochen aber offenbar einen zu großen Werth bei, wenn man demselben einen Vorzug vor der Siebsetzarbeit einräumt, und diese durch das Grobpochen verdrängen will. — Ganz besonders wird bei den Erzen von edlen Metallen (Silber), welche so fein eingesprengt sind, daß sie zum Siebsetzen nicht angewendet werden können, das Grobpochen dann zu empfehlen seyn, wenn das Erz nur sparsam eingesprengt vorkommt, so daß große Kosten auf die Aufbereitung der Erze nicht verwendet werden dürfen. Durch das Grobpochen wird man in solchen Fällen den Erzgehalt der Pocherze etwas in die Enge bringen, und eigentlich nur eine Separation des sehr armen und nicht mehr aufbereitungswürdigen Haufwerkes (welches auf den Sieben vor dem Pochtroge zurückbleibt), von dem mehr zerkleinerten und reicheren Haufwerk (welches durch die Siebe in die Mehlführung gelangt), bewerkstelligen. Diese Separation wird dann wenigstens dahin führen können, durch das Grobpochen einen Theil des Erzgehaltes zu gewinnen, welcher bei sehr armen Pocherzen sonst ganz verloren seyn würde.

Die nasse Aufbereitung wird überhaupt in vielen Fällen

Digitized by Google

keinen großen Vortheil gewähren, sondern nur dazu dienen, die Metallproduktion überhaupt zu vermehren, indem sie das Erz in solchen Pochgängen concentrirt, welche wegen ihres geringen Erzgehaltes gar nicht mit Vortheil verschmolzen werden können. In vielen Bergrevieren, wo schon seit Jahrhunderten Bergbau getrieben worden ist, nimmt das Verhältniß der ärmeren, durch die trockne Aufbereitung und durch die Siebsetzarbeit nicht aufbereitbaren Erze, zu den reicheren Erzen, welche durch Reinscheiden und Siebsetzen behandelt werden können, so ungemein zu, daß die nasse Aufbereitung für sie von der höchsten Wichtigkeit geworden ist. Für solche Reviere ist es aber besonders nöthig, sich durch gründliche Versuche die Ueberzeugung zu verschaffen, daß der Erzverlust den man bei der nassen Aufbereitung erleidet, noch immer in einem günstigen Verhältniß zu den Kosten steht, welche die metallurgische Behandlung der gar nicht durch die nasse Aufbereitung concentrirten Erze veranlassen würde. Wenigstens wird es nöthig seyn, den Metallgehalt festzusetzen, bis zu welchem die Pocherze der nassen Aufbereitung noch entzogen, und als schmelz- oder amalgamirungswürdige Erze zu betrachten sind. Dennoch wird in solchen Revieren noch immer eine sehr große Menge von Pocherzen gewonnen werden, deren Erzgehalt nur durch Concentriren bei der nassen Aufbereitung benutzbar ist. Für diese Erze ist dann wieder die Bestimmung erforderlich, bis zu welchem Grade das Concentriren des Erzes geschehen soll, weil der Erzverlust in demselben Verhältniß wächst, in welchem der Erzgehalt in dem Haufwerk stärker concentrirt wird. Deshalb ist aber auch auf die nasse Aufbereitung die größte Sorgfalt zu verwenden, weil durch unzweckmäßige Aufbereitungsmethoden sehr leicht der ganze Vortheil bei der Gewinnung und Förderung der Pocherze verloren gehen kann.

Digitized by Google

Die nasse Aufbereitung zerfällt nach diesen Betrachtungen in zwei Haupttheile, von denen der erste die zweckmäßige Zerkleinerung der Pochgänge, und das Auffangen und Separiren des zerkleinerten Haufwerks in der Mehlführung, — und der zweite Theil das Concentriren des Erzgehaltes in den Mehlen und Schlämmen zum Gegenstand hat, welche sich in der Mehlführung niedergeschlagen haben.

A. Die Zerkleinerung der Pocherze.

Man hat schon bei der Zerkleinerung des Setzwerkes mit gutem Erfolge angefangen, sich des Wassers zu bedienen, und das Zerkleinern nicht mehr unter den Trockenpochwerken vorzunehmen. Dadurch hat man den Vortheil erlangt, schon bei der Zerkleinerung die Separation nach der Größe des Korns einzuleiten, vorzüglich aber, die reicheren Theile des Erzes gegen die zu große Zerkleinerung zu bewahren. Diese Zerkleinerungsmethode des Setzwerks würde also mit dem Grobpochen zu vergleichen seyn, nur mit dem Unterschiede, daß das Korn dabei noch so rösch bleiben muß, daß es sich zur Siebsetzarbeit eignet. Sie hängt aber auch mit der nassen Aufbereitung unmittelbar zusammen, weil, außer dem Setzwerk, unvermeidlich noch Mehle und Schlämme erhalten werden, die sich zum Siebsetzen nicht eignen, sondern entweder durch abermaliges Zerkleinern zu einem feineren Korn gebracht, oder aus der Mehlführung sogleich zum Erzconcentriren in die Wäsche gegeben werden.

Bei der Zerkleinerung der Pocherze ist die Anwendung des Wassers aber stets eine nothwendige Bedingung; theils um das bis zu einem gewissen Korn zerkleinerte Erz (wenigstens bei der Anwendung von Pochwerken) einer noch größeren Zerkleinerung zu entziehen; theils und vorzüglich, um das zerkleinerte Erz, durch Hülfe des Wassers, in der Mehlführung, so viel als es möglich ist, nach seiner verschiedenen Größe des Korns zu separiren, und es dadurch zu der künftigen Concen-

Digitized by Google

triirung geschickt zu machen. Diese würde nämlich gar nicht, oder wenigstens nur mit dem allergrößten Erzverlust, ausführbar seyn, wenn die zu behandelnden Vorräthe nicht in gleicher Größe des Korns angewendet werden.

Zur Zerkleinerung der Pocherze scheinen die Quetsch- oder Walzwerke sehr wenig geeignet zu seyn. Eine enge Stellung der Walzen ist nämlich nothwendig, um den Zweck des Zerkleinerns bei fein eingesprengten Erzen nicht unerreicht zu lassen. Bei dieser engen Stellung erfolgt aber mehr ein Zermalmen als ein Zerkörnern der Erze, welches einen großen Erzverlust, sowohl bei der Mehlführung, als bei der folgenden Erzconcentration zur Folge hat.

Aus demselben Grunde sind auch die Erzmühlen zum Zerkleinern der Pocherze ganz unanwendbar. Man würde die Erze wohl in den Zustand eines sehr feinen Korns versetzen, aber die Entstehung einer großen Menge von Schlamm nicht vermeiden können.

Am zweckmäßigsten geschieht die Zerkleinerung in Pochwerken, wenn die Einrichtungen dabei so getroffen sind, daß das bis zu einer gewissen Größe des Korns zerkleinerte Erz, aus dem Behälter in welchem das Zerstampfen geschieht (aus dem Pochtroge) recht schnell entfernt (ausgetragen) wird. Man bedient sich zum Zerkleinern in der Regel der Pochstempel, welche bis zu einer gewissen Höhe gehoben werden, und dann in einer Leitung, in welcher ihre Bewegung statt findet, frei niederfallen. Statt der Stempel hat man auch wohl Schwanzhämmer angewendet, und angeblich von denselben eine größere Wirkung als von den Stempeln erhalten. Diese größere Wirkung bezieht sich aber nur auf die Quantität des Haufwerkes, welches sie in einer gewissen Zeit durchpochen; aber nicht auf die Beschaffenheit des Erzmehls welches sie in die Mehlführung liefern. Man macht daher von den Hammerpochwerken bei der nassen Aufbereitung einen so sehr beschränkten Gebrauch,

Digitized by Google

daß sie hier füglich übergangen werden können, vorzüglich weil sich in der Einrichtung der Mehlführung nichts ändert, die Zerkleinerung mag durch Stempel, oder durch Hämmer bewerkstelligt werden.

Obgleich man, bei gleich bleibender Hubhöhe, eigentlich Stempel von verschiedenem Gewicht anwenden sollte, je nachdem die Gebirgsart fester, oder leichter zersprengbar ist; so nimmt man doch darauf nicht Rücksicht, sondern sucht bei einer festeren Gebirgsart die Zerkleinerung in längerer Zeit zu bewirken, die bei einer weniger festen Gebirgsart in kürzerer Zeit erfolgen kann. Es ist daher aber auch eben so nothwendig, die Pochgänge nach der Gebirgsart in welcher die Erze eingesprengt sind, als nach der Art der Erze zu unterscheiden. Zu viel Unterabtheilungen der Pochgänge lassen sich, ohne andere Unbequemlichkeiten, zwar nicht durchführen; aber wenn in einem Revier Pochgänge vorkommen, deren Gebirgsart theils Quarz, theils Kalkspath, theils ein Schiefer ist, so wird auf diese Verschiedenheit, selbst bei einer gleichen Art des Vorkommens des Erzes in den Pochgängen, nothwendig Rücksicht genommen werden müssen, weil sonst ein sehr großer Erzverlust bei der nassen Aufbereitung unmöglich würde vermieden werden können. Dieser Erzverlust findet nicht bloß bei der Mehlführung des Pochwerkes, sondern in einem noch größeren Verhältniß bei dem künftigen Concentriren des Erzmehles statt.

Nur in sehr wenigen Fällen wird es nothwendig seyn, die Einrichtungen beim Austragen des zerkleinerten Pocherzes aus dem Pochtroge so zu treffen, daß dasselbe in einem völlig schlammigen Zustande von dem Wasser in die Mehlführung gebracht wird. Ein solches Zerpochen des Erzes nennt man das Todtpochen, und diese Pochmethode ist die einzige, bei welcher man auf ein ziemlich gleichartiges Korn des Erzmehls rechnen kann. Bei jeder anderen Größe des Korns, welches man darzustellen bemüht ist, wird man Körner von sehr ver-

Digitized by Google

schiedener Größe erhalten. Sind die Erze sehr fein eingesprengt, so ist es zwar nothwendig, solche Vorkehrungen zu treffen, daß man ein feines, — zähes — Korn bekommt; allein dies Korn wird noch immer solche Verschiedenheiten in der Größe zeigen, daß es nothwendig wird, der künftigen Waſcharbeit durch eine gute Mehlführung vorzuarbeiten. Je gröber, — röscher, — das Korn beim Pochen gehalten werden kann, desto größer wird der Unterschied in der Größe des Korns seyn, denn man wird jederzeit alle die verschiedenen Größen des Korns erhalten, welche sich von der größten Größe des ausgetragenen Korns bis zu dem zäheſten Sumpfschlamm nur denken lassen. Es ergiebt sich daraus, daß die Mehlführung um so zusammengesetzter seyn muß, je röscher das Korn ist, welches ausgetragen werden soll, weil man um so mehr Körner von verschiedener Größe zu separiren hat. Daher müßte es auch scheinbar vortheilhafter seyn, zähe, ja sogar völlig todt zu pochen, weil dies Pochverfahren das Mittel seyn würde, ein recht gleichartiges Korn zu erhalten, wodurch die folgenden Concentrationsarbeiten in einer größeren Vollkommenheit würden ausgeübt werden können. Allein diesen Betrachtungen steht entgegen, daß das Concentriren des Erzmehls um so schwieriger wird, je feiner das Haufwerk ist, und besonders daß der Erzverlust, theils bei der Mehlführung, theils und vorzüglich beim Mehlconcentriren, sich um so mehr erhöhet, je zäher man aufzubereiten genöthigt ist. Die Erztheilchen werden nämlich in den zarteſten Blättchen, oder auch in einem schaumartigen Zuſtande, von dem Wasser durch alle Gerinne, Gräben und Sümpfe fortgeführt, so daß sich die tauben Bergtheile früher als diese höchst fein zertheilten Erztheilchen in den Sammelbehältniſſen niederschlagen. Aus diesem Grunde sucht man auch so rösch zu pochen als es nur immer möglich ist, besonders weil die sprödereu Erztheile sich doch schon stärker zerkleinern, als das taube Gebirgsgeſtein.

Digitized by Google

Man wird daher bei den Naßpochwerken ganz besonders darauf Rücksicht zu nehmen haben, das Pochmehl in der angemessenen, aber dabei zugleich möglichst röschen Beschaffenheit des Korns, und so viel als möglich in einer gleichen Größe des Korns, aus dem Pochtroge austragen zu lassen. Die Mehlführung ist immer noch ein sehr unvollkommenes Mittel, das Pochmehl nach der Größe des Korns zu separiren, und deshalb ist es auch nothwendig, durch eine zweckmäßige Arbeit beim Verpochen, die Separation möglichst zu erleichtern. Die Art wie man das Erzmehl aus dem Pochtroge zu entfernen sucht, ist daher, nebst der zweckmäßigen Einrichtung der Mehlführung, der wichtigste Gegenstand, worauf man bei der Pocharbeit Rücksicht zu nehmen hat. Es scheint zwar, als ob man es ganz in seiner Gewalt habe, die Größe des Korns, welches aus dem Pochtroge in die Mehlführung gebracht wird, dadurch zu bestimmen, daß man siebartige Bleche, oder aus Stäben zusammengesetzte Gitter anwendet, die mit Oeffnungen und Spalten von der gewünschten Größe des Korns versehen sind. Durch diese Oeffnungen wird aber immer nur das Maximum der Größe des ausgetragenen Korns bestimmt werden können. Erfordert die Beschaffenheit der Pocherze ein zähes Verpochen, so versagen die Siebe, welche man auf verschiedene Weise an den Wänden des Pochtrogs angebracht hat, ihre Dienste, weil sich die feinen Oeffnungen leicht mit größeren Gangkörnern und mit Grubenschmand versetzen, so daß die Trübe in dem Pochtroge zurück gehalten wird, und die Erztheilchen leicht todt gepocht werden. Daher hat man für das Zähpochen verschiedene Austragemethoden, von denen das Spaltpochen und das Spundpochen die bekanntesten sind. Die verschiedenen Austragemethoden durch Siebe und Gitter, oder das Blech- und Gatterpochen, werden bei der speciellen Beschreibung der Naßpochwerke näher erörtert werden.

Digitized by Google

Bei dem Spaltpochen wird auf der langen Seite des Pochtroges, und in der Regel nur auf der einen, seltener auf beiden langen Seiten des Pochtrogs, ausgetragen. Diese Austragemethode ist sehr einfach, indem sie bloß darin besteht, daß die Pochwerkstrübe mit dem Erzmehl durch eine Spalte längs der ganzen langen Seite der Pochwand zum Ausfließen gebracht, und über einer geneigten Fläche (über der sogenannten Austragetafel) zur Mehlführung geleitet wird. Man wird bei dieser Art des Austragens um so zäher pochen, je weiter der Spalt von der Pochsohle entfernt ist, so daß man es bei dieser Austragemethode, — obgleich sehr unvollkommen, — in seiner Gewalt hat, ein röscheres oder ein zäheres Korn zu erhalten, je nachdem man die Pochsohle höher oder tiefer legt. Deshalb wendet man bei diesem Verfahren auch Pochsohlen von Erz an, welche sich nach der Hubhöhe die den Stempeln zugetheilt wird, höher oder niedriger legen (umbilden) lassen. Diese Austragemethode hat, — so wie jede ähnliche bei welcher der Pochtrog einen Sumpf bildet, in welchem das zerkleinerte Erz in die Höhe steigen muß, — den Nachtheil, daß die leichtere taube Bergart schneller, und daher röscher ausgetragen wird, als die schwereren Erztheilchen, welche immer am längsten im Pochtroge verweilen, und daher der Zerkleinerung durch die Stempel am mehrsten ausgesetzt sind. Die Zeichnung Fig. 79. stellt einen Durchschnitt des Pochtrogs durch seine beiden langen Wände dar, wo a die Pochsohle, b der Spalt, c ein Bretteraufsatz über dem Spalt, um das Versprützen der Trübe zu vermeiden, und d die Austragetafel ist. Auf die Höhe des Spaltes, nämlich auf die Entfernung des unteren Randes der Spalte, bis c, kommt es wenig an; es könnte sogar c ganz fehlen, wenn nicht ein Umherspritzen der Pochtrübe dadurch verhindert werden sollte. — Eine andere Einrichtung des Spaltpochens zeigt Fig. 80., wo statt der unbeweglichen Wand c, ein bewegliches Brett c', —

Digitized by Google

eine sogenannte Spange, oder Einsatzschütze, — angebracht ist, die sich heben und senken läßt. Je tiefer man dies Brett in den Pochtrog hineinreichen läßt, desto zäher wird das Korn ausgetragen, weil der zwischen der Spange und der langen Wand des Pochtrogs gebildete schmale Canal, das Austreten der Trübe erschwert.

Bei dem Spundpochen geschieht das Austragen auf der kurzen Seite des Pochtroges, und zwar durch eine Oeffnung in der einen Pochsäule, wie die Zeichnung Fig. 107. zeigt, welche die obere Ansicht eines Pochtroges darstellt, wo a den Pochtrog, b die Pochsäulen und c die Oeffnung in der Pochsäule bedeuten, durch welche die Trübe aus dem Pochtroge in die Mehlführung gelangt. Die Pochsohle kann von Eisen seyn. Die Austrageöffnung bildet, wie die vordere Ansicht in der Zeichnung Fig. 108. näher zeigt, einen Schlitz in der Pochsäule b, dessen unteren Rand man gewöhnlich nicht tiefer legt, als zum Austragen des röschesten Korns, welches darzustellen man die Absicht haben könnte, erforderlich ist. Soll zäher gepocht werden, so erhöhet man den unteren Rand durch ein Hölzchen, oder durch einen sogenannten Spund, der sich in den Schlitz hineinschieben läßt, so daß die Entfernung des unteren Randes des Schlitzes von der Pochsohle durch diesen Spund vergrößert wird. Diese Austragemethode ist jetzt wenig mehr im Gebrauch, weil sie, noch mehr als das Spaltpochen, eine sehr nachtheilige Zerkleinerung der in den Pocherzen befindlichen Erztheilchen herbeiführt. — Wenn mehrere Sätze zu einem Pochwerk gehören, so kann die Austrageöffnung nicht in der eben erwähnten Art, durch die Pochsäule, welche zweien Pochtrögen gemeinschaftlich angehört, geführt werden, sondern man giebt der Oeffnung dann eine Biegung, wie in der Zeichnung Fig. 107. durch d angedeutet ist, so daß das Austragen zwar auf der kurzen, das Abfließen der Trübe

Digitized by Google

in die Mehlführung aber auf der langen Seite des Pochtroges statt findet.

Das Spaltpochen, das Spundpochen und alle diesen ähnliche Austragemethoden, sollten billig nur in den seltenen Fällen angewendet werden, wo ein Todtpochen statt finden soll, denn das Pochen durch das Gatter bei welchem das Austragen auf der langen Seite, und noch besser auf beiden langen Seiten des Pochtroges geschieht, ist unbezweifelt unter allen Pochmethoden die vorzüglichste, weil das Zermalmen der Erztheilchen dadurch am mehrsten verhindert wird.

Die Mehlführung kann nur dann einfach seyn, wenn das Pochverfahren auf ein Todtpochen des Erzes gerichtet ist, indem es alsdann nicht auf eine Separation nach der Größe des Korns, sondern ganz allein auf ein möglichst vollständiges Auffangen des Pochmehles ankommt. Man bedient sich in solchen Fällen der Sümpfe mit ganz horizontalem Boden, trennt diese Sümpfe durch Scheider, die immer um einige Zoll tiefer liegen als der Einfallspunkt der Trübe, so daß dieselbe aus einem Sumpf in den anderen zu treten genöthigt ist. Die Niederschläge in dem ersten Sumpf sind reicher an Erz, als die aus dem zweiten u. s. f., weshalb sie auch besonders ausgeleert (ausgeschlagen) und verwaschen werden. Wie viel dergleichen Sümpfe anzulegen sind, hängt von dem Gehalt der Niederschläge in den letzten Sümpfen ab, die so wenig Erztheile enthalten müssen, daß sie kaum noch aufbereitungswürdig sind.

Sehr getheilt sind die Ansichten über die zweckmäßigste Construktion der Behälter (Graben oder Gerinne) in welchen sich die Mehle aus der Pochtrübe absetzen sollen. In einigen Gegenden zieht man die Graben mit ansteigendem Boden vor, giebt wenigstens den ersten Gräben einen solchen ansteigenden Boden, und läßt dann mehrere Gräben mit horizontalem Boden folgen, wie aus der Zeichnung Fig. 78., welche solche

Digitized by Google

Gräben im Durchschnitt zeigt, hervorgeht. In anderen Gegenden theilt man nur dem ersten Graben einen ansteigenden Boden zu, und läßt die folgenden aus Gräben mit horizontalem Boden bestehen; an anderen Orten bedient man sich, statt der Gräben, längerer Gerinne, deren Boden man zuweilen eine Neigung gegen den Horizont giebt, zuweilen nicht. Man läßt die Trübe in solchen Gerinnen an einigen Orten in der ganzen Höhe der Abflußwand ansteigen; an anderen Orten werden die Gerinne an dem Abflußende mit $\frac{1}{2}$ Zoll hohen Vorlegehölzchen geschlossen, welche die Breite des Gerinnes zu ihrer Länge haben, und welche man in dem Verhältniß wie sich die Gerinne mit den Niederschlägen anfüllen, über einander legt. Allen diesen Einrichtungen liegt der gemeinschaftliche Zweck zum Grunde, in den dem Pochtroge zunächst liegenden Gefäßen, die specifisch schwereren, und an Erztheilchen reicheren, so wie die röschesten Theile der Pochtrübe, welche das größte absolute Gewicht besitzen, und daher am schnellsten im Wasser niedersinken, aufzufangen; in den nächst folgenden Behältern die minder schweren und weniger röschen Theile zu sammeln, und in den letzten Sümpfen den Niederschlag der leichtesten und feinsten Theile und der Schlämme zu bewirken. Alle diese Vorrichtungen lassen aber jenen Zweck mehr oder minder unerreicht, und zwar um so mehr, je unvollkommener die bei dem Pochwerk eingeführte Austragemethode ist. Wenn ein ruhiger Niederschlag aus der Pochtrübe, nach Maaßgabe des specifischen und des absoluten Gewichtes der Körner erfolgen soll, so darf die Trübe nicht mit großer Geschwindigkeit durch die Gräben und Gerinne gehen, weshalb die kurzen Gräben mit ansteigendem Boden eben so wenig zweckmäßig erscheinen, als die Gerinne denen man eine Neigung gegen den Horizont giebt. Am mehrsten dem Zwecke entsprechend, scheinen daher lange und verhältnißmäßig breite Gräben mit ganz horizontalem Boden und mit Vorlegehölz-

Digitized by Google

chen zu seyn, in welchen die Pochtrübe noch immer so viel Geschwindigkeit beim Fortfließen behält, daß sie die feineren und die schlammigen Theile nicht zum Niedersetzen kommen läßt, sondern den Sümpfen oder denjenigen Behältern zuführt, welche zur Aufnahme dieser Theile bestimmt sind. Das zu Schaum oder auch zu feinen Blättchen gepochte Erz, wird aber weder bei dieser, noch bei irgend einer anderen Einrichtung der Mehlführung vollständig aufgesammelt werden können, sondern über alle Sümpfe fort, in die wilde Fluth gehen. Im Freiberger Revier hat man erst kürzlich sehr umfassende Versuche über die zweckmäßigste Construktion der Mehlführung angestellt, auch hat man dem letzten Sammelsumpf, aus welchem die Trübe zuletzt in die wilde Fluth geht, außerordentlich große Dimensionen zugetheilt, aber in der Fluthtrübe doch immer noch einen ansehnlichen Erzgehalt gefunden. Die letzten Sümpfe, welche den zähen Schlamm enthalten, sind dabei häufig so arm, daß sie die Kosten des Concentrirens nicht tragen, besonders wenn die Gebirgsart sehr aufgelöset und lettig ist.

Die Niederschläge, welche sich in den Behältern absetzen, erhalten besondere Namen, welche in den verschiedenen Bergrevieren verschieden sind. In der Hauptsache unterscheidet man aber immer die röschen Niederschläge, die zähen Niederschläge und die Schlämme, welche beim Erzconcentriren eine verschiedene Behandlung erfordern. Man wird mit der Leistung der Mehlführung zufrieden seyn müssen, wenn sie diese Separation auch nicht vollständig bewirkt, denn eine ganz gleiche Größe des Korns für die verschiedenen Behälter läßt sich nicht erreichen, weil das taube Gestein in einem weniger zerkleinerten Zustande als das Erz aus dem Pochtroge ausgetragen wird, so daß die Körner des tauben Gesteins beim Niedersinken in der Mehlführung, durch das größere absolute Gewicht ersetzen, was ihnen an specifischem Gewicht abgeht, in-

Digitized by Google

dem das Niedersinken des Korns nicht von dem spezifischen Gewicht des Körpers allein abhängig ist, weil der Niederschlag nicht mit Ruhe, sondern in einem bewegten Wasser geschieht. Deshalb müssen aber auch alle Mehlführungen, bei denen sich die Trübe, wegen der Construktion der Behälter, in der stärksten Bewegung befindet, die Separation der gröberen von den feineren Theilen am unvollständigsten bewerkstelligen.

Die Einzelnheiten über die Einrichtung und den Betrieb der Naßpochwerke, werden sich am besten aus der Beschreibung der Sächsischen Harzischen, Ungernschen und der an anderen Orten gebräuchlichen Pochwerke ergeben. Es dürften daraus zugleich alle Verschiedenheiten in der Construktion der Naßpochwerke, in dem Verfahren bei der Pocharbeit und in der Art der Mehlführung hervorgehen. Für Sachsen und für den Harz sind die neuesten Einrichtungen bei den Pochwerken, nach Mittheilungen der Herren Striebeck und Daub gewählt worden.

Bei der Erbauung der Pochwerke im Königreich Sachsen bedient man sich, mit wenigen und unbedeutenden Abweichungen des hier folgenden Verfahrens.

Etwa 6 Fuß unter der Sohle des Pochgebäudes werden die unteren Querschwellen a Fig. 82. gelegt, welche eine Länge von 8 Fuß und eine Stärke von 8 Zoll im Querschnitt erhalten. Die Anzahl dieser Querschwellen richtet sich nach der Zahl der Sätze, die dem Pochwerk zugetheilt werden sollen. Ihre Entfernung von einander, wird durch die den Pochtrögen zuzutheilende Länge bestimmt, weil jede Pochsäule ihre Querschwelle erhält. Die Sächsischen Pochwerke erhalten gewöhnlich 3 Stempel in einem Satz, woraus sich eine Entfernung der unteren Querschwellen von einander, von 3 Fuß 1 Zoll, im Lichten, ergiebt.

Digitized by Google

Alle Querschwellen müssen nothwendig in einer und derselben söhligen Ebene liegen, weil sie der Grundschwelle b zur Unterlage dienen. Jede von den Querschwellen a erhält sieben Einschnitte, von welchen der mittlere, 18 Zoll lang und 3 Zoll tief, zum Einlassen der 18 Zoll im Querschnitt starken Grundschwelle b dient. Wenn das Pochwerk, wie in Sachsen fast allgemein der Fall ist, 4 Sätze, und jeder Satz 3 Stempel erhält, so muß der Grundschwelle eine Länge von 18 Fuß zugetheilt werden. In die Grundschwelle werden so viel Zapfenlöcher n eingestämmt, als Pochsäulen aufgerichtet werden sollen. Bei dreistempligen Pochsätzen sind diese, 12 Zoll langen, 8 Zoll breiten und 8 Zoll tiefen Zapfenlöcher, 2 Fuß 9 Zoll von einander entfernt.

Zu beiden Seiten der Grundschwelle erhalten die Querschwellen a, bei 4 Zoll Entfernung von dem eben erwähnten Zapfenloch, einen 6 Zoll langen und 3 Zoll tiefen Einschnitt. In diese beiden Einschnitte werden die unteren Keilschwellen c eingelassen.

Ist auf diese Art die Grundlage zu dem Pochstuhl gelegt, so werden die 15 Zoll breiten und 12 Zoll starken Pochsäulen e, Fig. 83., 84. und 85., welche mit einem, das Zapfenloch in der Grundschwelle vollkommen ausfüllenden Zapfen versehen seyn müssen, in die Grundschwelle eingelassen. Die Pochsäulen sind im Durchschnitt 17 bis 18 Fuß lang, und werden dergestalt auf die Grundschwelle gestellt, daß ihre breitere Seite dem Pochtroge zugekehrt ist. Um das Ausweichen der Pochsäulen nach den Seiten zu verhüten, werden sie von beiden Seiten durch Streben d, unterstützt. Diese Streben haben eine Stärke von 6 Zoll im Querschnitt, und werden in die Querschwellen 2 Zoll tief eingelassen. Ihre Verbindung mit den Pochsäulen geht aus der Fig. 83. hervor, aus welcher sich auch ergiebt, daß sie zu beiden Seiten angetrieben werden müssen. Die Entfernung der Einschnitte für

Digitized by Google

die Streben, sowohl in den Querschwellen als in den Pochsäulen, ist ziemlich willkührlich, nur darf der Raum für die Bolzen k, Fig. 83., welche ebenfalls auf den Querschwellen a stehen, nicht unberücksichtigt bleiben. Auch dürfen die Streben in den Pochsäulen nicht zu hoch eingelassen seyn, und müssen wenigstens 12 Zoll unter den oberen Keilschwellen g, Fig. 83. und 84. einkommen, damit die Pochsäulen nicht durch das nahe Aneinanderrücken der Einschnitte für die Streben und für die oberen Querschwellen f, Fig. 83. und 84., zu sehr geschwächt werden.

Zuweilen werden die Pochsäulen an ihrem oberen Ende durch Streben, oder auf irgend eine andere Art, an der Decke des Pochwerksgebäudes befestigt, welches übrigens ganz unwesentlich ist.

Sind die Pochsäulen aufgestellt, so werden die oberen Querschwellen f, Fig. 83., 84. und 85., gelegt, welche, eben so wie die unteren Querschwellen, 8 Fuß lang, aber nur 6 Zoll im Querschnitt stark sind. Die Pochsäulen sind deshalb an der einen Seite, und zwar da wo die Querschwellen einkommen, (4 Fuß über der unteren Querschwelle) 3 Zoll tief eingeschnitten. Eben so sind auch die oberen Querschwellen mit einem 3 Zoll tiefen Einschnitt versehen, so daß die Querschwellen vollkommen bündig an den Pochsäulen anliegen, Fig. 85., wenn beide Einschnitte in einander gefugt werden.

Die oberen Querschwellen erhalten, in 4 Zoll Entfernung von den Pochsäulen, 3 Zoll tiefe Einschnitte, in welche die 6 Zoll im Querschnitt starken, oberen Keilschwellen g eingelassen werden, welche an den Stellen wo sie die oberen Querschwellen f berühren, ebenfalls mit 3 Zoll tiefen Einschnitten versehen sind. Daraus ergiebt sich, daß die Oberflächen der oberen Quer- und Keilschwellen in einer und derselben Ebene liegen müssen. Damit aber bei dem Antreiben der Keile, i, Fig. 83., 84. und 85., die oberen Querschwellen f ihre Lage

Digitized by Google

nicht verändern können, unterstützt man sie an ihren Enden durch 5 Zoll im Querschnitt starke Bolzen k, Fig. 83., welche auf den unteren Querschwellen ruhen.

Nun wird zur Bildung des Pochtrogs, Fig. 84. und 85. geschritten. Zu diesem Zweck sind die Pochsäulen, von der Grundschwelle an, auf 4 Fuß 6 Zoll Höhe, als der Normaltiefe eines jeden Pochtroges, an den einander zugekehrten Seiten, mit $1\frac{1}{2}$ Zoll tiefen und 2 Zoll langen Einschnitten versehen, in welche die 3 Zoll starken und 3 Fuß 1 Zoll langen Pfosten h, welche die lange Seite des Pochtroges bilden, eingelassen werden. Zur Befestigung dieser Pfosten an den Pochsäulen, dienen 4 Zoll im Querschnitt starke, hölzerne Keile i, welche zwischen den Pfosten und den Keilschwellen eingetrieben werden, und von der oberen bis zu der unteren Keilschwelle reichen. Der auf diese Weise gebildete Pochtrog, ist ein hohler Raum von 2 Fuß 9 Zoll lichter Länge, 12 Zoll lichter Breite und 4 Fuß 6 Zoll lichter Tiefe.

Der Pochstuhl mit dem Pochtroge steht folglich unter der Sohle des Pochgebäudes. Damit bei der Pocharbeit keine Trübe verloren gehen kann, wird der ganze, um das Gerüst bis zur Sohle des Pochgebäudes befindliche leere Raum, mit Lehm fest ausgestampft. Weil in der neueren Zeit über beide lange Pochwände eines Pochtroges ausgetragen wird, so legt man auch zu beiden Seiten Austragetafeln, welche so viel Neigung haben müssen, daß sich von der darüber hinfließenden Pochtrübe nichts ansetzen kann. Die 3 Fuß 6 Zoll langen Austragetafeln liegen an ihrem oberen Ende unmittelbar auf den Pochwänden auf, und fallen an dem unteren Ende mit dem Pochgerinne zusammen, welches, nach der Länge des Pochwerkes, zu beiden Seiten desselben liegt, und die Pochtrübe aufnimmt, um sie der eigentlichen Mehlführung zuzuleiten.

Um das Spritzen der Pochtrübe zu vermeiden, läßt man über den Pfosten, welche die lange Seite des Pochtroges bil-

Digitized by Google

den, Pochlaschen l, Fig. 84., in die Pochsäulen ein, welche man dadurch befestigt, daß man in die Pochsäulen lange eiserne Klammern m schlägt, und unter diese, aber über den Laschen, hölzerne Keile o treibt.

Ehe zur Bildung der Pochsohle geschritten wird, müssen die Pochstempel eingesetzt, und es muß überhaupt das ganze Pochwerk so vorgerichtet seyn, daß der Betrieb desselben erfolgen kann.

Die Konstruktion der Stempel zeigt Fig. 86., wo a der Stempel selbst, b der Däumling, c der Kiel, d das Pocheisen, und e die zur Befestigung des Pocheisens im Stempel, umgelegten eisernen Ringe. Die Stempel sind von Buchenholz, 14 Fuß lang, 7 Zoll breit und 6 Zoll stark. Zu den Pocheisen wendet man in Sachsen gewöhnlich geschmiedetes Eisen an. Die Kiele der Pocheisen sind 9 Zoll lang, oben $2\frac{1}{4}$ Zoll, unten 3 Zoll im Querschnitt stark, und mit Widerhaken versehen, welche zur größeren Befestigung der Eisen in den Stempeln dienen. Das eigentliche Pocheisen ist $10\frac{1}{2}$ Zoll lang, $7\frac{1}{2}$ Zoll breit und $6\frac{1}{2}$ Zoll stark. Ein neues Pocheisen wiegt zwischen 80 und 115 Pfunden. Um den Kiel in dem Stempel zu befestigen, meißelt man an dem unteren Ende des Stempels, wo er auf eine Länge von 10 Zoll sich zu verjüngen anfängt (und zwar in seiner Breite bis zu 6 Zoll, und in seiner Stärke bis zu 5 Zoll, um die zur Befestigung des Pocheisens und zur Haltbarkeit des Stempels dienenden Ringe antreiben zu können) von der Seite einen Raum für den Kiel in den Stempel, oben 2 Zoll, unten $2\frac{1}{4}$ Zoll breit; oben 4 Zoll, unten $3\frac{7}{8}$ Zoll tief, und 9 Zoll lang. Diese Oeffnung wird von außen, der Länge nach, mit einem hölzernen, oben 2 Zoll und unten $1\frac{1}{2}$ Zoll starken Keil verschlossen, und dadurch ein hohler Raum in dem Stempel gebildet, welcher genau die Gestalt einer abgestumpften einseitigen Pyramide hat, deren Axe mit der Axe des Stempels in einer Linie zusammen

Digitized by Google

fällt, und deren Durchschnittsflächen Quadrate sind. Dieser Theil des Stempels wird mit drei, 1¼ Zoll breiten und ½ Zoll starken eisernen Bändern e umlegt, und alsdann der Kiel des Pocheisens in den Stempel eingesetzt. Zwar wird das Pocheisen vor dem Einsetzen des Stempels möglichst fest angetrieben; aber die eigentliche Befestigung erhält dasselbe erst beim Pochen selbst.

Der Däumlingskopf des Stempels ist 10 Zoll lang, 6½ Zoll hoch, 5½ Zoll stark, und der Däumlingsschwanz 12 Zoll lang, 2 Zoll stark und 6½ Zoll hoch. Letzterer ist 5½ Zoll vom Kopfe entfernt, und mit zwei Keillöchern versehen, welche, 2½ Zoll lang und 1¼ Zoll breit, zur Befestigung des Däumlings an dem Stempel mittelst Keilen, dienen. Die Lage des Däumlings an dem Stempel, richtet sich nach der Höhe der Welle über der Pochsohle, und kann daher — weil diese Höhe von der Beschaffenheit und Benutzungsart des Wassergefälles, oder von jeder anderen bewegenden Kraft abhängig ist, — sehr verschieden seyn. Diese Verschiedenheit der Höhe in welcher die Däumlinge angebracht sind, ist nicht ohne Einfluß auf die Verschiedenheit der Größe derjenigen Friction, welche beim Heben der Stempel dadurch entsteht, daß der Hebling ihn gegen die vorderen Ladenhölzer drückt.

Der Schlitz für die Däumlinge in den Stempeln, ist gewöhnlich 12 Zoll lang und 2½ Zoll breit, um den Hub des Stempels, durch höheres oder tieferes Legen des Däumlings, mittelst darüber oder darunter gelegter Keile, welche zugleich zur Befestigung des Däumlings in den Stempeln dienen, nach Belieben abändern zu können. Sind die Däumlinge auf der einen Seite, durch den Angriff der Heblinge abgenutzt, so werden sie umgewendet.

Das Gewicht eines Stempels mit dem Pocheisen beträgt 2¼ bis 2½ Centner. Bei ununterbrochenem Gange des Pochwerks kann ein Stempel höchstens 2 Jahre lang Dienste thun.

Digitized by Google

Die Dauer eines Pocheisens ist zu 8 bis 12 Wochen anzunehmen.

Die Stempel machen ihre auf- und niedergehende Bewegung zwischen den Ladenhölzern und den darin eingezapften Riegeln. Zu jedem Satz sind vier Ladenhölzer oder Leitungen a, Fig. 87., erforderlich, welche, je zwei und zwei, in unbestimmten Entfernungen von einander liegen. Obgleich es zur Verminderung der Friction wesentlich beiträgt, wenn die Ladenhölzer möglichst weit auseinander liegen, so erlauben es doch die örtlichen Verhältnisse nicht immer, diese Regel zu befolgen. Wenn die Benutzung des vorhandenen Gefälles es irgend gestattet, so sind die Däumlinge zwischen den oberen und unteren Ladenhölzern anzubringen. Wegen des, für die Pochrollen erforderlichen Raumes, können die unteren Ladenhölzer nicht füglich niedriger als 3 Fuß von der Sohle der Austragetafel an gerechnet, gelegt werden; und aus demselben Grunde pflegt die lichte Entfernung der unteren von den oberen Ladenhölzern, nicht über 8 Fuß zu seyn.

Bei den dreistemplichen Pochsätzen, bei welchen die Länge der Pochtröge 2 Fuß 9 Zoll beträgt, erhalten die Ladenhölzer eine Länge von 41 Zoll. Man nimmt sie 6 Zoll breit und $3\frac{1}{2}$ Zoll stark. Sie werden in die Pochsäulen eingelassen, und mittelst Schrauben b, Fig. 87., an denselben befestigt. Diese Schrauben gehen durch die Pochsäulen c, und durch je zwei einander gegenüber liegende Ladenhölzer. Auf solche Weise sind die Ladenhölzer indeß nicht als hinlänglich befestigt anzusehen, indem sie durch das Anheben und Niederfallen der Stempel sehr bald locker werden, und den Stempeln dann zu viel Spielraum ertheilen würden, wodurch die Friction vergrößert, und eine Beschädigung der Stempel herbeigeführt werden würde. Um diesen Nachtheilen vorzubeugen, schneidet man die Pochsäulen c, an den Stellen wo die Ladenhölzer einkommen, um einige Zoll höher aus, als die Ladenhölzer breit sind.

Digitized by Google

und giebt den letzteren, durch hölzerne Keile d, welche in den für sie gemachten Ausschnitt getrieben werden, eine zweite Befestigung, durch welche das Ausweichen nach oben und nach unten verhindert wird. Die Entfernung zweier einander gegenüber liegender Ladenhölzer beträgt im Lichten gewöhnlich $\frac{1}{4}$ Zoll mehr, als die Stärke der Stempel, und würde folglich, bei 6 Zoll starken Stempeln, $6\frac{1}{4}$ Zoll seyn.

Zwischen den Pochsäulen und den Stempeln, so wie zwischen den Stempeln selbst, sind sogenannte Querriegel e, Fig. 87. und 88. in die Ladenhölzer eingelassen. Sie sind $6\frac{1}{4}$ Zoll lang, 6 Zoll breit, $2\frac{1}{4}$ Zoll stark, und an beiden Enden mit $3\frac{1}{2}$ Zoll langen, $2\frac{1}{4}$ Zoll breiten und 2 Zoll starken Zapfen versehen, die genau in die Zapfenlöcher der Ladenhölzer passen. Die Entfernung der Querriegel von einander, richtet sich nach der Breite der Stempel, nur daß man sie, um den Stempeln den gehörigen Spielraum zu geben, um $\frac{1}{4}$ Zoll weiter auseinander legt, als der Stempel breit ist. Bei 7 Zoll breiten Stempeln beträgt daher die Entfernung der Querriegel $7\frac{1}{4}$ Zoll.

Sind die Ladenhölzer an der einen Seite durch die Reibung der Stempel abgenutzt, und erhalten die letzteren dadurch zu viel Spielraum, so wendet man die Ladenhölzer um, und benutzt sie auf diese Weise auf beiden Seiten.

Dies ist die gewöhnliche Vorrichtung der Ladenhölzer, bei welcher die Holzfasern der Ladenhölzer und Riegel horizontal liegen, folglich mit den Holzfasern des Stempels einen rechten Winkel machen. Die Erfahrung hat gelehrt, daß auch dann, wenn Stempel, Ladenhölzer und Riegel mit der größten Genauigkeit gearbeitet sind, die Friktion noch sehr bedeutend ist, und die Abnutzung der verschiedenen Theile der Maschinerie sehr schnell statt findet. Man ist daher darauf bedacht gewesen, eine Vorrichtung anzubringen, nach welcher die mit den Stempeln in Berührung kommenden Holzfasern, mit

Digitized by Google

den Fasern des Stempels parallel laufen. Dies wird dadurch bewirkt, daß man zwischen den Ladehölzern und Stempeln, sogenannte Futterhölzer anbringt, deren Holzfasern mit der Richtung der Fasern des Stempels parallel laufen, deren glatte Oberfläche den Stempeln zugekehrt ist, deren Vorstöße aber dazu dienen, sie an den Ladenhölzern zu befestigen. Auf den Zeichnungen Fig. 89., 90. und 91. sind a der Stempel, b die Ladenhölzer, c die Futterhölzer, d und e die Vorstöße.

Eben so hat man, damit auch die Holzfasern der Riegel mit denen der Stempel keinen rechten Winkel machen, statt der gewöhnlichen Riegel mit Zapfen, Futterhölzer (Futterlaschen) angebracht, welche von den unteren Ladenhölzern bis zu den oberen reichen. Weil dabei aber eine bloße Verzapfung nicht hinreicht, indem der Zapfen leicht abbrechen würde, so wird die Befestigung der Futterhölzer durch eiserne Schrauben bewirkt, welche durch die Futter- und Ladenhölzer hindurch gehen. Auf den Zeichnungen Fig. 91. und 92. sind a der Stempel, b die Ladenhölzer, c die Futterhölzer, f die Futterlaschen, oder die Futterhölzer, welche die Stelle der Querriegel vertreten, g die Schraube zur Befestigung der Futterlaschen an den Ladenhölzern.

Die Länge der Pochwellen richtet sich nach der Anzahl der Sätze. Bei drei Pochsätzen beträgt sie 21 bis 24 Fuß, und bei vier Pochsätzen 27 bis 30 Fuß. Auch die Stärke der Wellen ist sehr verschieden; so findet man z. B. um den Durchmesser der Wellen zu vergrößern, und um sie dadurch 5, 6 und 8hübig zu machen, die eigentliche Welle mit hölzernen Bogenstücken umlegt. Die stärkeren Pochwellen verdienen in solchen Fällen den Vorzug vor den schwächeren, wo man die Geschwindigkeit des Pochrades nicht durch vermehrte Aufschlagewasser, wohl aber durch Aufsatteln der Pochwelle die Hübigkeit, und auf diese Weise die Geschwindigkeit der Stempel vergrößern kann.

Digitized by Google

Weil an den mehresten Pochwerken mit Heblingswellen, die Däumlinge der Stempel 9 bis 10 Zoll lang sind, und die untere Fläche der Däumlinge gewöhnlich in eine durch die Wellenaxe gelegte horizontale Ebene fällt, wenn der Stempel auf der Pochsohle steht, so muß die Entfernung der Welle von den Stempeln etwas mehr, als die Länge des Däumlings betragen. Gewöhnlich ist sie 10 bis 11 Zoll.

Die Heblinge sind von Buchenholz. Der Theil welcher in der Welle eingezapft ist, hat gewöhnlich 6½ Zoll Breite, 3 bis 4 Zoll Stärke und 6 Zoll Länge. Der an dem Umkreis der Welle hervorragende Theil, ist 6 bis 8 Zoll lang, 6½ Zoll breit, 4 bis 5 Zoll stark, und die Angriffsfläche nach einer Epicykloide geschnitten. Bei Wellen von großem Durchmesser können die Heblinge, so wie auch die Däumlinge an den Stempeln, kürzer seyn, als bei Wellen von geringerem Durchmesser; es kann also der Berührungspunkt des Heblings mit dem Däumlinge näher gelegt werden, wodurch die Reibung der Stempel gegen die Ladehölzer verringert wird, ohne an Stempelhub zu verlieren.

Statt der gewöhnlichen Heblinge an den Pochradwellen, hat man versucht, diese mit Rollen zu versehen, theils um den Durchmesser der Pochwelle zu vergrößern, und dadurch den Effekt zu vermehren; theils um die Pochradwelle, welche durch das Einsetzen der Heblinge leidet, — in sofern man die Welle nicht mit eisernen Kränzen versieht, in welchen die Heblinge angebracht sind, — mehr zu schonen; theils um die Friktion der Heblinge gegen die Däumlinge der Stempel, so wie die Friktion der Stempel gegen die Ladenhölzer zu vermindern. Das erste Pochwerk mit Rollenwellen ist in Böhmen von Lazack erbaut, weshalb man diese Wellen auch die Lazackschen Rollen-Pochwellen genannt hat.

Die Rollen welche die Pochstempel heben sollen, sind an der Welle zwischen zwei Scheiben befestigt, welche auf der ei-

Digitized by Google

gentlichen Pochwelle aufgesetzt sind. Fig. 96. zeigt diese Einrichtung im Durchschnitt nach AB, und Fig. 95. in der vorderen Ansicht.

Jede von den beiden Scheiben, welche die Zapfenlager für die Rollen bilden, besteht aus 16 einzelnen keilförmigen Stücken (Dauben) b, welche, indem sie um die Peripherie der Pochwelle a gelegt werden, eine Scheibe bilden. Die Dauben sind in der Welle eingezapft und eingefalzt, zu welchem Zweck sie an dem Ende, mit welchem sie in die Welle eingelassen werden, mit einem 3 Zoll langen, $3\frac{1}{2}$ Zoll breiten und 3 Zoll starken Zapfen versehen sind. Außerdem erhalten sie noch eine Befestigung durch einen hölzernen Keil. Die Entfernung der Oberfläche der Scheiben von dem Umkreise der 2 Fuß 10 Zoll im Durchmesser starken Welle, beträgt 20 Zoll. Ist eine Scheibe ganz auf die Welle aufgesetzt, so wird sie, theils um die einzelnen Dauben fester zusammen zu halten, theils um die Pfadeisen (Zapfenlager) für die Rollen, welche in die Scheiben gelegt werden müssen, zu befestigen, mit einem eisernen Bande oder Ringe c umlegt. Die Pfadeisen sind von Gußeisen, und werden so tief in die Scheiben eingelassen, daß ihre Oberflächen mit denen der Scheiben zusammen fallen. Das eiserne Band ist aus drei einzelnen Theilen zusammengesetzt, theils um eine schadhaft gewordene Daube auswechseln zu können, ohne das ganze Band abnehmen zu dürfen, theils um das Band fester auf der Scheibe anziehen zu können. Die Verbindung der drei einzelnen Theile mit einander, geschieht nämlich vermittelst einer Schraube, deren Kopf sich an dem Ende eines Bandes, und die Schraube selbst an dem Ende des anderen Bandes befindet, und hier durch eine Schraubenmutter angezogen und fest geschraubt werden kann.

Sind die einzelnen Theile des Bandes auf die Scheibe gelegt, so versieht man jede Schraube mit einer Schrauben-

Digitized by Google

mutter, ohne sie jedoch fest anzuziehen, indem sie nur bis in die Nähe des Bandes gebracht wird. Das Band läßt sich auf diese Weise auf dem Umkreise der Scheibe hin und her rücken, so daß man die Pfadeisen und die Walzen bequem einlegen, dann das Band wieder vorschieben, und die Schraube mittelst der Mutter fest anziehen kann.

Ein dreistempliger Pochsatz würde vier Scheiben erfordern, zwischen welchen die Walzen d liegen. Bei einem und demselben Satz sind die Scheiben im Lichten 7¼ Zoll von einander entfernt. Zwischen je zwei Sieben liegen, in gleichen Entfernungen von einander, eben so viele Rollen oder Walzen, als die Welle hübig seyn soll. Die Walzen sind 7 Zoll lang, 4½ Zoll im Durchmesser stark, und von Eschenholz. An beiden Enden sind sie mit einem eisernen, 1 Zoll breiten und 2 Linien starken geschmiedeten eisernen Reifen beschlagen. Durch ihre ganze Länge ist eine 1 Zoll starke eiserne Axe oder Spindel gelegt, welche, so weit sie in der Axe selbst sich befindet, viereckig ist, an den beiden hervorstehenden Enden aber die 1 Zoll im Durchmesser starken Zapfen bildet.

Die Spreitzen h haben keinen anderen Zweck, als die beiden Scheiben auseinander zu halten, damit die Rollen oder Walzen nicht geklemmt werden, sondern sich frei bewegen können.

Um den Effekt der Lazackschen Rollwellen mit dem Effekt der Wellen vergleichen zu können, bei welchen die Stempel durch gewöhnliche Hebeköpfe gehoben werden, hatte man auf der Beschert Glücker Wäsche bei Freiberg die Vorrichtung getroffen, die Hebeköpfe der Heblinge eben so weit als die Rollen vom Mittelpunkt der Welle zu entfernen. Diese Vorrichtung empfiehlt sich durch ihre Zuverläßigkeit, indem die Welle dadurch weit weniger beschwert wird, als durch das gewöhnliche Mittel durch Auftragehölzer auf die Welle, welches man wohl anzuwenden pflegt, wenn man die Hebeköpfe von dem Wellenmittel entfernen will.

Digitized by Google

Diese Vorrichtung ist aus Fig. 93. und 94. näher zu ersehen. Es werden nämlich auf die vorhin angegebene Weise so viel Scheiben b auf die Welle gesetzt, als der Satz verlangt, also zu jedem dreistemplichen Satze vier Scheiben. Zwischen diesen Scheiben liegen die Heblinge, deren Köpfen a man eine Länge von 22 Zoll, und eine Breite und Stärke von 6 Zoll zutheilt. Die Scheiben b, zwischen welchen die Heblinge eingesetzt worden sind, haben daher nicht eine Höhe von 20 Zoll, wie bei den Rollwellen, sondern mit diesen, bei gleichem Hebelsarm der Last, nur eine Höhe von 16 Zoll erhalten. Die Heblinge sind, eben so wie die Dauben der Scheiben, an ihrem der Welle zugekehrten Ende in der Welle eingezapft und verkeilt, und werden zwischen den Dauben eingeschoben, zu welchem Zweck die letzteren mit flachen, nur $\frac{1}{2}$ Zoll tiefen Einschnitten versehen sind, welche unten eine Breite von 4 Zoll, oben von 6 Zoll erhalten haben. Auf diese Art schließen sich die Heblinge fest an den Seiten der Dauben an, und würden kaum noch einer weiteren Befestigung bedürfen, wenn die Scheiben durch das umgelegte eiserne Band fest angezogen worden sind. Man hat ihnen aber, der größeren Sicherheit wegen, noch eine Befestigung durch eiserne Schrauben c gegeben, von denen jeder Hebling zwei erhalten hat.

Die Versuche haben ergeben, daß die Rollwellenvorrichtung etwas kostbarer ist, und daß sie den erwarteten Effekt nicht leistet, indem die Reibung gegen die Ladenhölzer nicht vermindert worden ist. Außerdem ist die Rollwellenvorrichtung nicht dauerhaft, und giebt leicht zum Verrücken der Pfadeisen Anlaß; so daß die Rollen sich etwas verschieben, wodurch dann, bei schief liegenden Walzen, die Friktion außerordentlich vergrößert wird. Auch ist, bei den oft vorkommenden Reparaturen, der Zeitverlust durch die eintretende Unterbrechung des Pochwerksbetriebes, sehr zu berücksichtigen.

Digitized by Google

Um die Stempel, — wenn die Pocheisen abgenutzt sind, und durch neue ersetzt werden sollen, oder wenn ganz neue Stempel einzuwechseln sind, oder wenn, wegen sonst an den Pochwerken oder an den Stempeln vorzunehmenden Reparaturen, das Herausheben der Stempel nöthig ist, — in die Höhe zu heben; ist über jedem Pochwerk eine Pochwinde angebracht. Diese besteht aus einem 8 Zoll starken Rundbaum, der über alle Stempel hinweg reicht. Ueber dem Rundbaum liegt ein hanfenes Seil, welches nach Erforderniß hin und her gerückt werden kann, und an welchem der herauszuhebende oder der einzuhängende Stempel befestigt wird. Die Umdrehung des Rundbaums um seine Axe geschieht auf eine einfache Art durch vier lange Arme, welche an dem einen Ende des Rundbaums angebracht sind.

Ist das Pochwerk vollkommen vorgerichtet, so wird zur Bildung der Pochsohle geschritten. Das Umbilden der Pochsohle, d. h. das Höher- oder Tieferlegen derselben, ist nur in solchen Fällen während des Betriebes des Pochwerkes ausführbar, wenn der Pochsohle nicht eine unveränderliche Lage durch eine eiserne Pochsohle angewiesen worden ist. Man bedient sich aber in Sachsen der eisernen Pochsohlen nicht, sondern bildet dieselbe aus armen und quarzigen Pochgängen.

Um eine Pochsohle zu bilden, füllt man den Pochtrog mit quarzigen Pochgängen, die wenigstens bis zur Größe eines Hühnereyes zerkleinert seyn müssen, bis zu einer solchen Höhe an, daß sie von den Pochstempeln erreicht werden können, ohne daß dieselben zu tief niederfallen. Alsdann wird das Pochwerk angelassen, ohne jedoch Wasser in den Pochtrog zu leiten, damit die Pochgänge durch das Niederfallen der Stempel, trocken und fest eingestampft werden, weshalb auch ein sehr langsamer Umgang der Welle statt finden muß. Mit dem Niedersetzen der Pochgänge, welches bei der Bildung einer neuen Pochsohle stets erfolgt, werden auch zugleich neue

Digitized by Google

Pochgänge in den Pochtrog gegeben. Nur von Zeit zu Zeit wird ein wenig Wasser in den Pochtrog gelassen, welches sich mit den entstehenden trocknen Staubtheilchen zu einem Brei verbindet, und die kleinsten Zwischenräume ausfüllen hilft. Mit dieser Arbeit wird so lange fortgefahren, bis die Pochsohle die gehörige Höhe hat, und die Stempel, beim Auffallen auf die Sohle, einen Klang vernehmen lassen, welcher das Zeichen einer gehörig festgestampften Pochsohle ist. Damit ist die Bildung der Pochsohle geschehen, und das Naßpochen kann dann beginnen. Als Extrem für die höchste und tiefste Lage der Pochsohle unter der Austragefläche, sind 16 und 22 Zoll anzunehmen. Im Durchschnitt beträgt aber die Tiefe des Pochtrogs für das gewöhnliche Zähpochen, 18 oder auch 20 Zoll, wobei die Sohle stets horizontal ist. Findet zuweilen ein röscheres Pochen statt, so läßt man bei demselben Unterschuren des Erzes nur sehr wenig Wasser in den Pochtrog, und pocht dadurch die Sohle um einige Zoll höher. Will man die Sohle wieder tiefer legen, so läßt man die Stempel, bei dem gewöhnlichen Wasserzufluß, so lange leer gehen, bis man glaubt, einen Theil der Sohle abgepocht und abgetrogen zu haben. Dies ist das gewöhnliche Mittel, der Sohle jede beliebige Lage zu geben, obgleich es auch ganz dazu geeignet ist, einen großen Erzverlust, durch das Todtpochen der Erztheilchen, zu erleiden.

Vor den eisernen Pochsohlen haben die Erzsohlen den Vorzug der viel geringeren Kostbarkeit; sie dürften jenen indeß in der Härte wesentlich nachstehen, so daß sich auf Erzsohlen in derselben Zeit nicht so viel Pochgänge als auf eisernen Sohlen durchpochen lassen. Daß sich die Höhe der Pochsohle in jedem Augenblick nach Belieben verändern läßt, ist zwar ebenfalls ein Vorzug der gepochten Pochsohlen vor den eisernen, der aber nur für gewisse Arten des Austragens der Pochwerks-

Digitized by Google

trüben in Betrachtung kommt, und bei dem Austragen durch das Gatter ganz wegfällt.

Bei der Pocharbeit selbst ist jeder Satz als ein für sich bestehendes Ganzes zu betrachten. In Sachsen besteht jeder Satz aus drei Stempeln, wovon der mittlere der Unterschurer, und die beiden äußeren die Austräger genannt werden.

Das Aufgeben der Pocherze, oder das Unterschuren, geschieht auf folgende Weise:

Jeder einzelne Satz eines Pochwerkes ist mit einer Rolle versehen, welche eine bedeutende Quantität Pochgänge fassen kann. Fig. 97. ist eine Seitenansicht, Fig. 98. eine hintere Ansicht, Fig. 99. eine vordere Ansicht, und Fig. 100. der Durchschnitt einer solchen Rolle nach der Linie AB.

Die Rolle besteht aus vier Rollbäumen a, von 6 Zoll Stärke und 7 Zoll Breite, welche mit ihrem unteren Ende in zwei, nach der Länge des Pochwerks, unter der Sohle des Pochgebäudes liegende Schwellen b eingezapft sind. Die Rollbäume reichen bis an die Decke des Pochgebäudes, und sind hier ebenfalls in die, unter der Decke liegenden Ueberzüge c eingezapft. Ihre lichte Entfernung beträgt, — nach der Länge des Pochtroges gerechnet, — an der Decke 2 Fuß 4 Zoll bis 2 Fuß 6 Zoll, und auf der unteren Schwelle 8 bis 10 Zoll. Nach der entgegengesetzten Richtung aber, sind sie, an der Decke $3\frac{1}{2}$ Fuß, und auf der Sohle 2 Fuß 4 Zoll von einander entfernt. Zwischen diesen Rollbäumen ist die eigentliche, aus Brettern zusammengefügte Rolle vorgerichtet. Die beiden Seitenwände der Rolle liegen zwischen den Rollbäumen; die hintere Wand außerhalb der Rollbäume, und die vordere Wand zwischen den sich zugekehrten Seiten der vorderen Rollbäume. Die Widerlagen der Vorderwand werden jedoch nicht eigentlich durch die Rollbäume selbst, sondern durch an denselben genagelte hölzerne Leisten d, von 2 Zoll Breite und 2 Zoll Stärke, gebildet.

Digitized by Google

Der Boden der Rolle besteht aus zwei, 3 Zoll starken Bohlen i. Seine Höhe über der Sohle des Pochgebäudes beträgt hinten 2 Fuß 6 Zoll und vorne 2 Fuß 4 Zoll, so daß er gegen das Pochwerk geneigt ist. Er ruht an seinem hinteren Ende auf ein quer unter ihm liegendes Brett e, welches durch Spreitzen f, deren Grundlage der Riegel g bildet, unterstützt ist. Etwa in der Mitte der ganzen Länge des Bodens, wird derselbe durch ein zweites, quer unter ihm befestigtes Brett h fest gehalten, und endlich wird er noch, zwischen den beiden vorderen Rollbäumen, durch zwei Bolzen v unterstützt, welche auf dem vorderen Riegel k stehen.

An dem, dem Pochtroge zugekehrten Ende, ist der Boden der Rolle mit einem 20 bis 22 Zoll langen und 10 Zoll breiten Einschnitt versehen, in welchem ein hölzerner Trichter l angebracht ist, der die Pochgänge auf das sogenannte Rollgerinne m führt. Die vordere Seite des Trichters ist mit einer Schütze p versehen, und es können mittelst dieser mehr oder weniger Pochgänge auf das Rollgerinne gelassen werden. Um diese Schütze anzubringen, sind an jedem der beiden vorderen Rollbäume, dicht über dem Boden der Rolle, zwei, 18 Zoll lange Leisten angenagelt, von denen die beiden oberen um einige Zoll breiter sind, als die beiden unteren, welche durch jene bedeckt werden, um auf diese Weise einen Falz zu bilden. Zwischen diesen Leisten und den Rollbäumen wird ein Brett n eingesetzt, welches mit seiner unteren Kante auf den Seitenwänden des Trichters und auf dem Boden der Rolle aufliegt. Die Lage dieses Brettes läßt sich leicht verändern; indeß findet eine solche Veränderung nur sehr selten, etwa bei vorzunehmenden Reparaturen, statt. Beide Leisten sind durch eine $1\frac{1}{2}$ Zoll breite und $\frac{1}{4}$ Zoll starke eiserne Klammer q verbunden. Zwischen dieser und dem Brette n, ist die Schütze p, vermittelst welcher der Trichter geöffnet und verschlossen werden kann, angebracht.

Digitized by Google

Drei Zoll unter dem Boden der Rolle liegt, mit demselben einen gleichen Fallungswinkel beschreibend, das Rollgerinne m. Es besteht aus einem halbrunden Klotz von 15 Zoll Breite und 10 Zoll Höhe. Mit seinem vorderen Ende reicht es bis in den Pochtrog, und kommt in diesen 1 Fuß 2 Zoll über der Sohle der Austragetafel ein. Mit seinem hinteren Ende steht es noch einige Zolle über den Boden der Rolle hinaus.

Das Rollgerinne ruht auf den beiden Querriegeln k und g. Es ist beweglich, und seine Befestigung, die nur in soweit ausgedehnt ist, daß es bei den fast ununterbrochenen Erschütterungen seine Lage nicht verändert, und von den Querriegeln nicht herunterrutscht, besteht in einer an demselben befestigten hölzernen Nase r. Diese Nase ist einige Zoll tief in den Querriegel eingelassen, damit sich das Rollgerinne nicht nach der einen oder der anderen Seite verschieben kann.

Zwei bis drei Zoll vom Pochtroge entfernt, ist das sogenannte Fröschel t, in welches die Aufklopfstange s, einen Zoll tief eingelassen ist, auf dem Rollgerinne angebracht. An der Pochsäule befindet sich ein Ladenholz u, welches in der Mitte, nämlich da wo die Aufklopfstange in senkrechter Richtung einkommt, mit einem eisernen Bande versehen ist, welches die Aufklopfstange umschließt, und nur dazu dient, dieselbe in senkrechter Richtung zu erhalten.

Der Mittelstempel, oder der Unterschurer, ist mit dem sogenannten Aufklopfer versehen, der sich hinsichtlich seiner Befestigung, Gestalt und Größe, von einem gewöhnlichen Däumlinge nicht unterscheidet.

Das Rollgerinne darf vorne nicht unmittelbar auf dem Pochtroge aufliegen. Das hintere Ende desselben, von dem Stützpunkt an der Nase an gerechnet, muß daher schwerer seyn als das vordere. Außerdem schneidet man aber auch die Pochlasche an dem Pochtroge, in welcher sich der Einschnitt für

Digitized by Google

das Rollgerinne befindet, einen halben Zoll tiefer ein, als das Gerinne im Zustand der Ruhe mit seinem vorderen Ende steht. Das Rollgerinne ist, von dem Trichter in der Sohle der Pochrolle ab, bis zu seinem Ausgang in den Pochtrog, 5 Zoll tief ausgehöhlt, um die aus dem Trichter auf dasselbe geführten Pochgänge, durch die Erschütterungen beim Aufklopfen des Unterschurers, in den Pochtrog gelangen zu lassen. Man hat daher bei der Arbeit nur dafür zu sorgen, daß die Rollen niemals leer werden, so daß die Arbeiter, weil die Maschine sich selbst mit Erzen versorgt, zu anderen Arbeiten verwendet werden können. Ein zu frühes Nachrollen der Pochgänge ist nicht zu befürchten, weil dasselbe nicht eher statt findet, als bis der Aufklopfer das Rollgerinne erreicht u. s. f.

Ein anderer Vortheil von dieser Art des Unterschurens besteht, bei den gepochten Pochsohlen, darin, daß man dadurch in den Stand gesetzt wird, die Pochsohle höher oder tiefer zu legen. Im ersten Fall muß der Aufklopfer eine tiefere Lage erhalten, weil er alsdann früher zum Aufschlagen kommt, und das Nachrollen neuer Pochgänge befördert, ehe die im Pochtroge vorhandenen bis zu der vorigen Höhe durchgepocht sind. Es muß sich folglich eine neue Sohle von Pochgängen bilden, indem die Stempel die frühere Sohle gar nicht mehr erreichen können. Das umgekehrte Verhältniß tritt ein, wenn der Aufklopfer höher gelegt wird.

Man verändert die Lage der Pochsohle vorzüglich dann, wenn man ein zäheres oder ein röscheres Korn pochen will. Mehrentheils wird dies jedoch, bei der gewöhnlichen in Sachsen üblichen Austragemethode, wo nämlich über die ganze Pochwand ausgetragen wird, dadurch bewirkt, daß man auf die Austragetafel eine höhere oder niedrigere Spange setzt. Nur bei dem Austragen durch das Gatter wird die Pochsohle nöthigenfalls durch das Höher- oder Tieferlegen des Aufklopfers verändert. Mit dieser Veränderung ist aber, wenn man einen

Digitized by Google

und denselben Stempelhub beibehalten will, das Verschieben der Däumlinge an den Stempeln nothwendig verbunden.

Die Leitung der Pochwasser in die Pochtröge geschieht durch Wasserzuführungsgerinne, welche gewöhnlich unter den Rollen liegen. Aus dem Hauptgerinne werden alle Pochtröge durch kleinere Gerinne mit dem erforderlichen Wasser versorgt. Im Allgemeinen muß selbst das sogenannte Röschpochen in Freiberg noch zum Zähpochen gerechnet werden, und daher läßt sich die Menge der erforderlichen Pochwasser für jeden Satz, nach Maaßgabe des mehr oder weniger zähen Pochens, zu 3 bis 5 Kubikfuß in der Minute annehmen.

Um ein mehr rösches, oder ein mehr zähes Korn zu erhalten, werden die gewöhnlichen Mittel angewendet, indem man nämlich die Pochsohle höher oder tiefer legt, mehr oder weniger Pochwasser in den Pochtrog fallen läßt, den Hub der Stempel vergrößert oder verringert, den Stempeln mehr oder weniger Geschwindigkeit giebt, und zum Theil auch, indem man sich eines verschiedenen Verfahrens beim Austragen der Pochtrüben bedient.

Schon seit langer Zeit ist das Pochen über die ganze Pochwand, oder das Spaltpochen, in den Sächsischen Revieren die einzige Art des Pochens gewesen. Die Pochsohle liegt hierbei 15 bis 20 Zoll unter der Austragetafel, und es wurde nur über eine lange Seite des Pochtroges ausgetragen. Als man sich, vor einigen Jahren, durch sorgfältige Versuche, von dem großen Erzverlust bei der Pocharbeit überzeugte, hoffte man den Grund dieses Verlustes darin zu finden, daß zu viele Erztheile todt gepocht, und mit den Pochtrüben fortgeführt würden, ohne sich in den Mehlführungen abzusetzen. Um ein weniger zähes Pochmehl zu erhalten, änderte man das Verfahren daher dahin ab, daß man über beide lange Seiten des Pochtroges austragen ließ. Wirklich ist dadurch auch ein röscheres Mehl erhalten, und der Erzverlust vermindert wor-

Digitized by Google

den. Um aber bei dieser Art zu pochen, nicht ein sehr ungleiches Korn zu erhalten, wird es als ein Haupterforderniß angesehen, daß die Pochsohle tief unter der Austragetafel liege, damit Körner, die noch nicht hinlänglich klein gepocht sind, sich nicht mit dem durch das Niederfallen der Pochstempel entstehenden Wasserschwall erheben, und ausgetragen werden, welches dann statt findet, wenn die Pochsohle zu hoch liegt, wodurch auch zugleich die große Ungleichheit des ausgetragenen Kornes herbeigeführt wird. Die Pochsohle liegt daher, je nachdem die Erze in den Pochgängen gröber oder feiner eingesprengt sind, 12 bis 18 Zoll unter der Sohle der Austragetafel.

Wenn aber auch bei dem Austragen über beide lange Pochwände, mehr rösches Korn als bei dem Austragen über eine lange Seite des Pochtroges erhalten wird, so werden doch stets mehr Erztheile todt gepocht, als bei der Austragemethode durch das Gatter.

Bei dem Pochen durch das Gatter verhalten sich, — so wie diese Methode in Freiberg angewendet wird, — Stempelhub, Pochwasser, so wie Länge und Weite des Pochtroges, eben so wie bei dem Spaltpochen, oder bei dem Austragen über die ganze Pochwand. Die ebenfalls söhlige Pochsohle aber liegt, je nachdem die Pochgänge die Erztheilchen mehr rösch oder fein eingesprengt enthalten, nur 3 bis 4, oder 6 bis 10 Zoll unter der Austragetafel. Jede von den beiden langen Seiten des Pochtroges ist mit einem Austragegatter versehen.

Das Gatter ist 2 Fuß 9 Zoll lang; nimmt also die ganze Länge des Pochtroges ein, und ist 7 Zoll hoch. Vier eiserne, $\frac{1}{2}$ Zoll breite, 2 Linien starke, und 2 Fuß 9 Zoll lange, eiserne Schienen a, Fig. 101., 102. und 104. begrenzen die langen Seiten des Gatters. Sie werden durch zwei kurze eiserne Schienen b, von $\frac{1}{2}$ Zoll Breite, 2 Linien Stärke und

Digitized by Google

7 Zoll Länge, mit einander verbunden. In dem so gebildeten Rahmen befinden sich die Stäbe c. Jedes Stäbchen ist, so weit es zwischen den Schienen a liegt, mit einem $\frac{1}{2}$ Zoll langen Zapfen versehen. Fig. 103. stellt ein Stäbchen in der Seitenansicht, und Fig. 105. mehrere Stäbchen im Durchschnitt nach AB vor. Die zwischen den Schienen liegenden vierkantigen Zapfen der Stäbe sind, wie Fig. 105. zeigt, dicht an einander gereihet, damit sie sich nicht verschieben. Im Durchschnitt bilden die Stäbchen gleichschenkliche Dreiecke mit etwas abgestumpfter Spitze, deren Basis $2\frac{1}{4}$ Linien, und deren Seiten 4 Linien lang sind. Je nachdem man mehr oder weniger rösch pochen will, werden die Entfernungen der Stäbchen von einander vergrößert oder vermindert. Weil die Pochgänge indeß mehrentheils dieselbe Größe des Korns beim Pochen erfordern; so sind die Oeffnungen zwischen den Stäbchen bisher nur äußerst wenig von einander verschieden angewendet worden, und man hat die Entfernungen im Durchschnitt zu $\frac{3}{4}$ Linien angenommen.

Die Gatter stehen unmittelbar auf der Austragetafel, und sind mit der Seite, welche die Basis des beim Querschnittt der Stäbchen sich ergebenden Dreiecks bildet, dem inneren Raume des Pochtroges zugekehrt. Die Befestigung der Gatter wird auf folgende Art bewirkt.

An den Seiten der Pochsäulen a, Fig. 106., welche die kurzen Seiten der Pochtröge bilden, sind 7 Zoll lange und 1 Zoll starke hölzerne Leisten genagelt, gegen welchen die kurzen Seiten des Gatters b eine Widerlage finden, und welche das Hineinfallen des Gatters in den Pochtrog verhindern. Die nach oben gekehrte lange Seite liegt in einem $\frac{1}{2}$ Zoll tiefen Falz der Pochlasche c, und wird durch zwei, an der Pochlasche befindliche Klammern d, in dem Falz fest gehalten. Die untere lange Seite des Gatters, wird durch eine auf der Aus-

Digitized by Google

tragetafel, in der ganzen Länge des Pochtroges, festgenagelte, $\frac{1}{2}$ Zoll hohe, hölzerne Leiste e, am Ausweichen verhindert.

Das Reinigen der Gatter geschieht nicht durch Anschlagen mit Hämmern, sondern mit Messerklingen, welche an mehrere Fuß langen Heften befestigt sind, und mit denen man von Zeit zu Zeit zwischen den Stäbchen auf und nieder fährt. Man hat das Anschlagen mit Hämmern nicht eingeführt, weil durch die dabei entstehenden heftigen Erschütterungen, das Gatter sehr leicht seinen festen Stand verlieren soll.

Die bisherige Art der Mehlführung in den Sächsischen Bergrevieren ist ziemlich übereinstimmend, wenn auch kleine Abweichungen bei den verschiedenen Aufbereitungsanstalten statt finden, welche sich jedoch mehrentheils nur auf die, durch die örtlichen Verhältnisse bedingte, Lage der Gerinne oder der Sätze und Sümpfe gegen einander beziehen. Als Beispiel mag die Mehlführung bei der Kurprinzer Aufbereitung dienen, welche Fig. 115. im Grundriß dargestellt ist.

Die Mehlführung besteht:

aus dem Gefälle,
aus dem Mittelgraben,
aus verschiedenen Sätzen,
aus verschiedenen Sümpfen.

Die von den Pochwerken abgehende Pochtrübe sammelt sich in einem gemeinschaftlichen Gerinne a', und wird aus demselben zuerst dem Gefälle a zugeführt. Dieses ist 2 Ellen 18 Zoll lang, 1 Elle 18 Zoll weit, und beim Einfallen der Trübe eine Elle tief. Der Boden des Gefälle ist aber nicht horizontal, sondern er steigt nach vorne, oder nach dem Mittelgraben zu, um die ganze Tiefe an. Durch diese Einrichtung soll bewirkt werden, daß das röscheste Korn und dasjenige Mehl, welches das größte specifische Gewicht besitzt, in dem Gefälle zurückgehalten wird. Das Gefälle ist doppelt vorhanden, weil es sich oft füllt, und ausgeschlagen werden

Digitized by Google

muß, so daß die Pochtrübe ohne Stöhrung für den Betrieb in das zweite, bereits wieder geleerte Gefäß tritt, während das erste, welches sich angefüllt hatte, ausgeschlagen wird. Das Korn welches sich in dem Gefälle absetzt, ist jedoch sehr ungleich, indem es aus Röschhäuptel, Zähhäuptel und röschem Mittelschlamm besteht. Aus dem Gefälle tritt die Pochtrübe in den Mittelgraben b. Auch dieser ist, aus dem eben angegebenen Grunde, doppelt vorhanden. Der Mittelgraben hat einen horizontalen Boden, ist 5 Ellen lang, 1 Elle 18 Zoll breit und eine Elle tief. Von dem nun folgenden Schlammsatz wird er durch eine hölzerne Scheidewand (Spange) getrennt, welche die ganze Breite des Mittelgrabens vorne verschließt, und 4 Zoll niedriger steht als der obere Rand der Seitenbretter, aus welchen der Mittelgraben zusammengesetzt ist. Aus dem Mittelgraben treten die Pochtrüben in den ersten, zweiten u. s. f. bis achtzehnten Schlammsatz. Alle diese Sätze haben horizontale Böden, und werden sämmtlich in eben der Art, wie der Mittelgraben von dem ersten Schlammsatz, durch hölzerne Spangen von einander getrennt, welche 4 Zoll niedriger stehen, als die oberen Ränder der Seitenbretter, so daß der Uebertritt der Trübe aus dem einen in den anderen Satz, mit vieler Ruhe erfolgt. Die ersten drei Schlammsätze sind ebenfalls doppelt vorhanden, die folgenden von No. 4 bis 18 aber nur einfach, weil sie selten ausgeschlagen werden. Von den ersten drei Sätzen besteht jeder, bei der Kurprinzer Wäsche, aus drei Gräben von 1 Elle 6 Zoll Weite. Alle Schlammsätze haben eine Tiefe von 24 Zollen. Der vierte, fünfte und sechste Schlammsatz bestehen, bei der Kurprinzer Aufbereitung, jeder aus 5 Gräben von 1 Elle 6 Zoll Weite, aber sie sind nur einfach vorhanden. Aus dem achtzehnten Schlammsatz wird die Trübe, durch das Gerinne c, in drei große Sümpfe geleitet, von denen der erste 32, der zweite 50, und der dritte 42 Ellen lang; der erste 5, der zweite eben-

Digitized by Google

falls 5, und der dritte 4 Ellen weit; alle drei aber, ein jeder 1 Elle 6 Zoll tief sind. Die Spangen welche die Scheider zwischen den drei Sümpfen bilden, haben eine Höhe welche der Tiefe der Sümpfe ganz gleich kommt.

In dem Gefälle setzen sich, wie schon erwähnt, Körner von verschiedener Größe ab, und man schlägt daher die schon genannten drei verschiedenen Vorräthe aus, von denen ein jeder besonders verwaschen wird. Das Röschhäuptel wird, von dem Eingang des Gefälles gerechnet, auf 2 bis 3 Fuß Länge ausgeschlagen. Aus den darauf folgenden $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß wird Zähhäuptel, und aus dem übrigen Theil des Gefälles, röscher Mittelschlamm ausgeschlagen. Im Durchschnitt füllt sich das Gefälle alle 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunden an, und muß daher eben so oft ausgeschlagen werden. Auch in dem Mittelgraben setzen sich Vorräthe von sehr verschiedenem Korn ab. Das erste Drittel des Mittelgrabens wird zum röschen, die übrigen zwei Drittel etwa aber zum zähen Mittelschlamm ausgeschlagen. Der Mittelgraben gebraucht etwa 24 Stunden Zeit zum Anfüllen, und wird regelmäßig alle 24 Stunden ausgeschlagen.

Alle in den Sätzen angesammelten Vorräthe werden, wenn sich die Sätze gefüllt haben, ausgeschlagen, und jeder Vorrath für sich verwaschen. Sie erhalten nach der Reihenfolge der Sätze, aus welchen sie ausgeschlagen wurden, die Benennungen erster, zweiter, dritter u. s. f. Satzschlamm. Die zum Anfüllen der Sätze erforderlichen Zeiträume sind sehr verschieden. Ein ungefähres Verhältniß für die verschiedenen Sätze ist folgendes:

Der 1ste Satz in 6 Tagen
— 2te — — 14 —
— 3te — — 21 —
— 4te — — 30 —
— 5te — — 42 —
— 6te — — 56 —

Digitized by Google

In diesem Verhältniß sind zum Fällen der nachfolgenden Sätze immer größere Zeiträume erforderlich. Die auf die Sätze folgenden Sümpfe, erfordern, je nachdem ihr kubischer Inhalt größer oder geringer ist, 1 bis 2 Jahre zum Füllen. Das Verhältniß der ausgeschlagenen Häuptel zu den Schlämmen, läßt sich, nach sehr allgemeiner Schätzung, wie $1\frac{1}{7}$ zu 1 annehmen.

Merkwürdig ist die Zunahme des Silbergehaltes der Schlämme bis zu einer gewissen Gränze. Beispielweise soll hier der Silbergehalt der Schlämme von der oberen Beschert Glücker Wäsche, von den Pochgängen des Traugott stehenden Ganges, angegeben werden.

Röschhäuptel . . .	$2\frac{1}{2}$	Loth	Silber	im	Centner
Zähhäuptel . . .	$2\frac{1}{2}$	—	—	—	—
Mittelschlamm . .	$2\frac{1}{4}$	—	—	—	—
Erster Satz . . .	$2\frac{1}{4}$	—	—	—	—
Zweiter Satz . . .	$2\frac{1}{4}$	—	—	—	—
Dritter Satz . . .	3	—	—	—	—
Vierter Satz . . .	$3\frac{1}{4}$	—	—	—	—
Fünfter Satz . . .	$3\frac{1}{4}$	—	—	—	—
Sechster Satz . . .	$3\frac{1}{4}$	—	—	—	—
Siebenter Satz . .	3	—	—	—	—
Achter Satz . . .	3	—	—	—	—

Von dem achten Satze bis zum großen Sumpf nehmen die Schlämme an Silbergehalt ab, welcher in den Sumpfschlämmen $1\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{2}$ Loth beträgt.

Alle diese in der Erde eingesenkten Behälter, welcher zum Auffammeln der Mehle und Schlämme u. s. f. aus der Pochtrübe dienen, werden aus Brettern wasserdicht zusammengefugt, und die Fugen gewöhnlich mit Moos verdichtet. Die Ausflußöffnungen bei allen denjenigen Behältern, in welchen die Pochtrübe über der senkrechten Wand aus einem Behälter in den anderen fließen muß, macht man etwa 12 Zoll weit

Digitized by Google

und 2 bis 2½ Zoll tief, so daß der Rand der Behältnisse ebenfalls um 2 bis 2½ Zoll über dem Spiegel der Trübe hervorsteht. Die nächst folgenden Behälter müssen deshalb auch immer tiefer in der Erde eingesenkt seyn, als die nächst vorhergehenden, wenn sie mit diesen einerlei Tiefe oder Höhe behalten sollen, und nicht etwa flacher angewendet werden.

Die Pochwerke deren man sich in Ungern bedient, wo ebenfalls mehr zähe als rösch gepocht wird, bestehen aus 2 Sätzen, jeder Satz zu 5 Stempeln; indeß werden auch die 3 stempelichen Pochwerke mit 2 und 3 Sätzen, noch häufig angetroffen. Die Konstruktion des Pochstuhls, des Pochtrogs und der Stempel, welche sich in gewöhnlicher Art zwischen den Ladenhölzern und den Riegeln bewegen, haben nichts Eigenthümliches. Alle Theile des Pochwerkes werden aus Buchenholz angefertigt. Die Stempel sind mit hölzernen Däumlingen versehen, und zur Aufnahme derselben ausgelocht. Man befestigt die Däumlinge durch zwei Nägel, welche durch die beiden Löcher in den Däumlingsschwänzen, wo diese hinten durch die Stempel gehen, gesteckt werden. Die Heblinge an der Wasserradwelle sind fast überall von Eisen, um die Welle weniger zu schwächen. Die Wellen sind fast ohne Ausnahme dreihübig. Die Pocheisen haben eine cylindrische Gestalt, und nur ihre Kiele oder Federn sind im Querschnitt viereckig; fast immer sind sie aus geschmiedetem Eisen angefertigt. Die Eisen werden mit ihren Kielen wie gewöhnlich in die Stempel eingelegt, gut verkeilt, und mit drei umgelegten Ringen befestigt. Man rechnet das Gewicht eines Pocheisens zu 70 Pfund, und das eines ganzen armirten Stempels zu 180 Pfund. Die auf der einen Seite abgenutzten Stempel werden umgekehrt, und die Pocheisen in das andere Ende geschlagen.

Die Pochsohle bestand früher aus gegossenen eisernen Un-

Digitized by Google

terlagen (aus den dort sogenannten Schabatten), statt deren man sich auch wohl der abgenutzten Pocheisen bediente, welche dicht neben einander eingerammt, und auf diese Weise die Sohlen gebildet wurden. Jetzt wird aber fast überall auf der Erzsohle gepocht, welche man höher oder niedriger hält, je nachdem röscher oder zäher gepocht werden soll. Dieses Umbilden der Pochsohle ist aber von der Austragemethode abhängig, indem sich der Zweck des röscheren oder milderen Pochens auch ohne Veränderung der Höhe der Sohle erreichen läßt. Gewöhnlich wird die Erzsohle 18 Zoll hoch über der hölzernen Grundsohle gehalten.

Bei einem aus drei Stempeln bestehenden Pochsatz, nennt man den Unterschurstempel den Grobschüsser, den mittleren Stempel den Hülfsschüsser, und den Austragestempel den Mehlschüsser. Bei fünfschüssigeren Sätzen befindet sich der Grobschüsser in der Mitte, und rechts und links von ihm die beiden Hülfs- und Mehlschüsser. Ein solcher Satz hat daher zwei Austrageöffnungen. Man zieht die fünfstempelichen Sätze den dreistempelichen vor, weil der Grobschüsser, indem er nur die größeren Erzstücken zu zermalmen hat, röscher arbeitet als der Hülfs- und Mehlschüsser, welche die von dem Grobschüsser erhaltenen gröberen Stücken vollends zu Mehl zerkleinern sollen. Die Arbeit bei drei Schüssern ist folglich ungleich, indem die beiden letzten Schüsser nicht in derselben Zeit wie der Grobschüsser fertig werden können. Bei den fünfstemplichen Sätzen findet daher eine bessere Vertheilung statt. Außerdem giebt man auch dem Mehlschüsser einen größeren Hub, wobei man sich jedoch nach der Beschaffenheit der Gangart richtet, indem es bei einer milden, oder weniger festen Gangart nicht gerathen seyn würde, der Pochtrübe, durch einen vergrößerten Hub des Mehlschüssers, eine noch größere Zähigkeit zu ertheilen.

Das Austragen der Pochtrübe geschieht auf der kurzen Seite, aber die Oeffnung zum Austragen befindet sich auf der

Digitized by Google

vorderen langen Seite des Pochtroges. Sie ist, unmittelbar neben der dem Mehlschüsser zunächst stehenden Pochsäule, in dem Pfosten, welcher die vordere lange Wand des Pochtroges bildet, ausgeschnitten. Der obere Rand dieser Oeffnung wird durch die vordere Pochlasche bedeckt, so daß die Pochtrübe nicht anders als durch diese Austrageöffnung aus dem Pochtroge entweichen kann. Auf der hinteren langen Seite des Pochtroges steht die hintere Pochlasche ebenfalls auf dem Pfosten, und weil die Fugen zwischen den Pfosten und den darauf gesetzten Pochlaschen mit Moos ausgedichtet sind, so ist die Pochtrübe gezwungen, ihren Ausweg durch die Austrageöffnung zu nehmen.

Früher bediente man sich, wie noch jetzt in Ober-Ungern (Nagy Banya) in Siebenbürgen, und in Nieder-Ungern allgemein des Spaltpochens mit der Spange (das Pochen über das Gespan), dann pochte man durch das Blech, welches vor die Austrageöffnung gesetzt, und dadurch die Größe des auszutragenden Korns bestimmt ward. Wegen der häufigen Verschlämmungen der Oeffnungen in dem Blech, ist dies Verfahren fast gänzlich abgekommen, und man wendet jetzt zwei eigenthümliche Austragemethoden an, von denen die eine das Austragen durch den Schuber, und die andere das Austragen durch das verdeckte Auge genannt wird.

Die Austragemethode durch den Schuber zeigt die Zeichnung Fig. 74. in perspektivischer, und Fig. 75. in der Seitenansicht. A ist die dem Mehlschüsser zunächst stehende Pochsäule. B ist die eigentliche Pochsohle von Erz, welche 18 Zoll über der Grundsohle liegt. D ist eine von den Pochpfosten, welche die vordere und die hintere lange Wand des Pochtroges bilden. Der obere Rand des hinteren Pfostens steht mit der Sohle des Pochwerksgebäudes in einem Niveau; der obere Rand des vorderen Pfostens ragt aber 3 Zoll über der Sohle des Gebäudes hervor, weil in demselben die Austrageöffnung

Digitized by Google

a eingeschnitten ist, welche die Trübe in das Pochgerinne bringt, durch welches dieselbe der Mehlführung zugeleitet wird. Auf den beiden Pfosten sind, wie gewöhnlich, die vordere und die hintere Pochlasche wasserdicht befestigt, so daß die Trübe nur aus der Oeffnung a entweichen kann, welche 3 Zoll breit und eben so tief, in dem Pfosten eingeschnitten ist. Weil durch diese Oeffnung aber Mehl von sehr verschiedener Größe des Korns hindurch gehen würde, wenn die im Pochtroge durch die Stempel in Bewegung gesetzte breiartig flüssige Masse, unmittelbar daraus ihren Abfluß fände; so ist im Pochtroge selbst eine Vorrichtung angebracht, um den Schwall des Wassers zu brechen, die groben Körner zurück zu halten, und nur das feinere Mehl zum Austragen gelangen zu lassen. Es wird nämlich an der inneren, dem Pochtroge zugekehrten Fläche beider Pfosten, zwischen dem Mehlschüsser und der Pochsäule, ein mit zwei Falzen versehenes Brett m, von 9 bis 10 Zoll Länge und von der Höhe befestigt, daß der obere Rand beider Bretter mit dem oberen Rande beider Pfosten in einer Ebene liegt. Zwischen diesen beiden Falzen, von welchen der hinterste Falz 3 Zoll von der Pochsäule entfernt ist, werden zwei Bretter n eingeschoben, welche einen Spielraum von etwa 1 Zoll Breite zwischen sich lassen, um den Schieber o hineinführen zu können. Die beiden Bretter n, deren Einrichtung die Fig. 76. noch besonders zeigt, sind unten, wo sie auf der Pochsohle aufstehen, mit einem 15 Zoll hohen und 4 Zoll breiten Ausschnitt versehen, welcher zu einem Abführungskanal für die Trübe dient, welche gegen diese Bretter getrieben, und wieder in den Pochtrog zurückgeworfen wird. Schon diese Oeffnungen halten die gröberen Theile der Trübe zurück; allein durch den Schieber o hat man es noch mehr in seiner Gewalt, der Trübe den Ausweg zu erleichtern oder zu erschweren. Soll z. B. zäher gepocht werden, so wird der Schieber tiefer niedergelassen, und die Größe der Oeffnung,

Digitized by Google

durch welche sich die Trübe hindurchdrängen muß, dadurch verkleinert. Die Trübe wird unter den Brettern n und dem Schieber o zum Aufsteigen zwischen der Pochsäule A und dem hintersten Brett n genöthigt, um aus der Austrageöffnung a einen Abfluß zu suchen.

Bei dieser Methode des Austragens durch den Schuber, wird die Erzsohle immer in gleicher Höhe gehalten, indem man das längere oder kürzere Verweilen der Trübe in dem Pochtroge, und die davon abhängende röschere oder zähere Beschaffenheit des auszutragenden Mehles, durch das Aufziehen oder Niederlassen des Schiebers bestimmen kann. Das Verquellen des Schiebers und das Einfrieren desselben im Winter, sind indeß die Ursachen, weshalb diese Austragemethode nicht so häufig wie die folgende angetroffen wird.

Bei dem Austragen durch das verdeckte Auge ist, wie die Zeichnung Fig. 77. zeigt, an der dem Mehlschüsser zunächst liegenden Pochsäule a, ein Stück Holz b (die sogenannte Pfeife) befestigt, von 5 Zoll Dicke, von der Breite des Pochtroges und von unbestimmter Höhe, welche jedoch wenigstens der Höhe des Pochtroges, von der Pochsohle c (welche gleichfalls eine Erzsohle ist) bis zum oberen Rande der Pfosten d, gleich kommen muß. In diesem Stück Holz ist die ganze Austrageöffnung n, in der Art wie die punktirten Linien es auf der Zeichnung ergeben, ausgehölt, und die Aushölung demnächst wieder mit einem Brett verschlossen, so daß nur die untere, dem Pochtroge zugekehrte Oeffnung (durch welche die Pochtrübe in die Höhe steigt) und die obere Oeffnung (welche die wahre Austrageöffnung des Pochwerkes ist, und durch welche die Trübe in das Pochgerinne u. s. f. gebracht wird) frei und unbedeckt bleiben. Das röschere oder zähere Pochen würde, unter übrigens gleichen Umständen, durch die höhere oder tiefere Lage der unteren Oeffnung in dem Pochtroge, bestimmt werden. Weil sich aber das Holz b nicht verschieben

Digitized by Google

läßt, folglich die Lage der unteren Oeffnung gegen die Pochsohle, nicht anders als durch das Umbilden der letzteren verändert werden kann, so muß dies Mittel, oder irgend ein anderes durch welches eine Veränderung in der Größe des Korns des Pochmehls bewirkt wird, ergriffen werden, wenn röscher oder zäher gepocht werden soll. Weil sich jedoch die Beschaffenheit der Pochgänge, auf einer und derselben Aufbereitungsanstalt, selten so bedeutend verändert, daß Vorkehrungen zu einer Veränderung der Größe des Korns des Pochmehls getroffen werden müßten; so richtet man die Lage der unteren Oeffnung gleich anfänglich höher oder niedriger ein, wenn eine röschere oder eine zähere Aufbereitung erfordert wird.

Die Mehlführung ist folgende. Aus der Austrageöffnung gelangt die Pochtrübe in das Pochgerinne (Ausgußgerinne) welches nur 3 Zoll breit und tief ist, und keine andere Bestimmung hat, als die Trüben in die Mehlführung (in das Rinnwerk) zu leiten, weshalb die Länge auch unbestimmt ist, und sich nach den örtlichen Verhältnissen richtet. Auch hier giebt man dem Pochgerinne ein starkes Fallen, damit kein Mehl darin zurück bleibt. Bei einem fünfstemplichen Pochsatz, der jedesmal zwei Austrageöffnungen hat, vereinigen sich beide Pochgerinne vor der Mehlführung, welche besteht: 1) Aus der Wellplachenrinne. 2) Aus der vorderen Mehlrinne. 3) Aus der hinteren Mehlrinne. 4) Aus der frischen Filzrinne. 5) Aus der milden Filzrinne. 6) Aus der Schlammrinne. 7) Aus den Schlammsümpfen.

Man geht bei der Mehlführung von dem Grundsatz aus, die nächstfolgenden Rinnen immer breiter und länger zu machen, und ihnen immer weniger Fallen zuzutheilen. Ueberhaupt wird die Trübe in allen Rinnen so wenig als möglich durch künstliche Hindernisse zurück gehalten. Alle Rinnen liegen nämlich auf solche Art unter einander, daß die Trübe unmittelbar aus der einen in die andere fällt. In jeder Rinne

Digitized by Google

ist nämlich, am Ende ihres Ausflusses in die nächst untere Rinne, die Vorrichtung getroffen, kleine Vorlegehölzer von der Breite einer jeden Rinne, und von ½ bis 1 Zoll Dicke oder Höhe, nach und nach, und zwar in dem Verhältniß wie die Rinne sich mit Mehl anfüllt, über einander zu legen. Dadurch wird das Absetzen der Schlämme in den oberen Rinnen verhindert, und doch Gelegenheit gegeben, daß sich die Mehle nach der Verschiedenheit des Korns separiren können. Alle Gerinne liegen, bis an ihrem oberen Rand, in der Erde, und sind mit Letten von allen Seiten umstampft.

Alle die genannten Rinnen sind in doppelter Anzahl vorhanden, damit die eine ausgeschlagen werden kann, sobald sie mit Mehl angefüllt worden ist.

Die Wellplachenrinne ist 12 Fuß lang, 9 Zoll breit und (durch die nach und nach aufgelegten Vorlegehölzer) 9 Zoll tief. Man giebt ihr auf einen Fuß Länge einen Zoll Gefälle.

Die vordere Mehlrinne ist 15 Fuß lang, 12 Zoll breit und tief, und erhält auf 1 Fuß Länge ¾ Zoll Gefälle.

Die hintere Mehlrinne und die frische Filzrinne sind 18 Fuß lang, 12 Zoll breit und tief, und haben auf einen Fuß Länge nur ein Gefälle von einem halben Zoll.

Die milde Filzrinne ist 22 Fuß lang, 14 Zoll breit und 12 Zoll tief. Sie hat kein Gefälle, sondern liegt ganz söhlig.

Das Schlammgerinne ist 25 bis 30 Fuß lang, 15 Zoll breit und 12 Zoll tief. Auch dies Gerinne liegt ganz söhlig, und führt die Trüben in die Sümpfe, und aus diesen in die wilde Fluth.

Man separirt also sechs verschiedene Mehlsorten, welche zwar sämmtlich, jedoch eine jede Sorte für sich besonders, auf Schlämmheerden verwaschen werden.

Wo entweder Goldpochgänge verarbeitet werden, oder wo die Pochgänge goldführend sind, da wendet man statt des Ausgußgerinnes (Pochgerinnes) breite Rinnen mit geringem

Digitized by Google

Fallen an, die inwendig mit leinenen Planen überzogen sind, und welche unmittelbar von der Austrageöffnung die Trüben erhalten. Die Goldtheilchen bleiben zum größten Theil auf den Planen zurück, weshalb diese, nach der größeren oder geringeren Reichhaltigkeit der Erze, mehr oder weniger häufig abgenommen, abgeflauet, und sogleich wieder übergelegt werden müssen.

In der kürzlich zu Windschacht bei Schemnitz erbauten neuen Pochhütte, in welcher 72 Stempel (Schüsser) mit einer Dampfmaschine in Bewegung gesetzt werden, hat man eine neue Austragemethode versucht. Längs der ganzen vorderen langen Wand des Pochtrogs ist nämlich, in einer Höhe von 3 Zoll über der Pochsohle, eine schiefe Ebene unter einem Winkel von 45 Graden angesetzt, mit welcher eine zweite schiefe Ebene, die eine geringere Neigung erhält, verbunden ist. Die Zeichnung Fig. 81. zeigt den Durchschnitt des Pochtrogs, wo a die (aus Erz bestehende) Sohle des Pochtrogs, b die hintere lange Wand, und statt der sonst gewöhnlich ebenfalls senkrecht stehenden vorderen langen Wand, die beiden schiefen Ebenen d und e sich an der nur 3 Zoll hohen senkrechten vorderen langen Wand c anschließen. Die kürzere, aber stärker geneigte Ebene d, soll das zu rösch gebliebene Korn wieder in den Pochtrog zurückführen. Auf dem oberen Rande der minder geneigten und längeren schiefen Ebene e (welche, eben so wie die Ebene d, in einer Verlettung liegt) wird ausgetragen. Je größer die Länge ist, welche man der Ebene e zutheilt, desto zäher, und kürzer e gemacht wird, desto röscher wird gepocht. Man wollte mit dieser Austragemethode ein röscheres Pochen als durch das verdeckte Auge und durch den Schuber bewirken; allein der Erfolg hat den Erwartungen nicht entsprochen. Diese Austragemethode theilt mit dem Spaltpochen, wovon sie sich nur dadurch unterscheidet, daß die lange Wand an welcher ausgetragen wird, nicht senkrecht

Digitized by Google

steht, sondern gegen den Horizont geneigt ist, alle Mängel, indem sie das Zermalmen der reichen Erztheilchen besonders befördert.

Auf dem Oberharz richtet sich, wie überall, nach der Beschaffenheit des Bodens worauf das Pochwerk erbaut werden soll, die mehr oder weniger zusammengesetzte Konstruktion des Grundwerkes, oder des Pochstuhls. Bei festem Boden kann der Pochstuhl sehr einfach construirt seyn. Bei dem hier mit Hinweisung auf die Zeichnungen Fig. 116—122. zu beschreibenden Pochwerk, hat der Pochstuhl eine Einrichtung, wie sie für einen lockeren und wenig festen Boden nöthig ist.

Auf der unteren Hauptschwelle a, ruhen die vier unteren Kreuzschwellen b. Die Füllklötzer c, auf der Hauptschwelle und zwischen den Kreuzschwellen, gehen bloß unter dem Pochtroge durch. Auf den Füllklötzen und unter dem Pochtroge liegt die obere Hauptschwelle d, welche mit den unteren Kreuzschwellen verbunden ist. Die eichenen Pochklötze e, welche mit den Holzfasern senkrecht auf der oberen Hauptschwelle stehen, ohne in diese eingezapft zu werden, können von beliebiger Breite seyn. Diese Breite hängt von der Weite ab, die der Pochtrog erhalten hat. Die oberen Kreuzschwellen f, ruhen auf Bolzen g, und sind durch besondere Einschnitte mit den Pochsäulen h verbunden. Die Schrauben i dienen dazu, diese Verbindung dauerhafter zu machen.

Das Ausweichen der Poch- und Füllklötzer nach den Seiten, wird theils durch die oberen und unteren Kreuzschwellen, theils durch die Pochsäulen, besonders aber durch festes Umstampfen mit fetter Erde, verhindert.

Diese, so wie einige andere weniger wesentliche Theile des Pochstuhls, welche aus der Zeichnung hervorgehen, befinden sich unter der Sohle des Pochwerksgebäudes, und dienen

Digitized by Google

dem Pochtroge zur Grundlage. In die obere Hauptschwelle d, werden die Pochsäulen h, deren Zahl sich nach der Anzahl der Sätze des Pochwerks richtet, eingelassen. Der untere, mit den oberen Kreuzschwellen verbundene Theil der Pochsäulen befindet sich ebenfalls noch unter der Sohle des Pochwerksgebäudes, und gehört in sofern noch mit zum Grundbau. Zwischen den Pochsäulen wird der Pochtrog vorgerichtet, dessen kurzen Seitenwände von den Pochsäulen gebildet werden.

Die Pochsohle besteht aus zwei, 2 Fuß 7 Zoll langen, 5 Zoll hohen, 8½ Zoll breiten und etwa 3 Centner schweren, gegossenen eisernen Unterlagen k, welche in die Pochklötze e eingelassen werden. Der dazu erforderliche Raum ist in den Pochklötzen, und zwar gewöhnlich mit einem Fallen von dem Spundklotz o, gegen das Pfändklotz l, eingeschnitten. Auch wendet man wohl Ausfüllungen von altem Eisen an, welches unter die Unterlagen k geschoben wird, um denselben eine Neigung nach der einen, oder der anderen Seite zu geben. Solcher Ausfüllungen bedient man sich auch, wenn sich die eisernen Unterlagen durch anhaltendes Pochen gesenkt, oder wenn sie die ihnen ursprünglich angewiesene Neigung verloren haben. Ist die Unterlage auf der Oberfläche abgenutzt, und hat sie Vertiefungen (Näpfchen) vom Niederfallen der Stempel erhalten, wodurch das Austragen eines gleichartigen Korns verhindert wird, so nimmt man die obere Unterlage heraus, und legt sie mit der abgenutzten Fläche auf die untere Unterlage, welche letztere nur dann herausgenommen wird, wenn sich die Lage beider Unterlagen verändert hat, und das Ausfüttern nothwendig geworden ist. Die obere Unterlage ist der Abnutzung vorzüglich durch den Austragestempel (Erzstempel) unterworfen, weil dieser die Unterlagen zuerst berührt, und stets die neuen Pocheisen erhält, welche mit der noch scharfen Kante aufschlagen.

Das Unterschuren geschieht mit Trögen oder Schaufeln,

Digitized by Google

also mit der Hand, und zwar an der einen schmalen Seite des Pochtrogs, der Austragedöffnung gegenüber. Damit die Erze dem Stempel nicht ausweichen, erhält der zum Aufgeben der Erze bestimmte Raum, die Gestalt einer schiefen Fläche, welche durch den eingeschobenen Pfändklotz l gebildet wird. Der Pfändklotz ist mit der einen Fläche an der Pochsäule gelehnt, mit der zweiten ruht er auf der Pochsohle, und schließt genau an den gußeisernen Unterlagen an. Die vordere und die hintere Fläche werden durch die Pochlaschen begränzt. Beim Unterschuren werden die Erze auf die schiefe Ebene, welche die obere frei bleibende Fläche des Pfändeklotzes bildet, geworfen; auch gelangen die Pochwasser von dieser schiefen Ebene hinab, in den Pochtrog. Zu dem Ende ist in der, den Pfändeklotz begränzenden Pochsäule, eine Oeffnung, — die Wasseröffnung, — eingemeißelt, in welche die Pochwasser aus dem mit der Pochsäule verbundenen Gerinne m gelangen, und sodann in den Pochtrog fließen. Das Wasserblech n umgiebt jene Oeffnung, und dient zugleich zum Schutz gegen die Abnutzung. Aus der Zeichnung Fig. 122. (welche den Querschnitt des Pochtrogs nach der Mitte vorstellt), ist die Art wie die Pochwasser in den Pochtrog gelangen, deutlich zu ersehen.

Auf der anderen kurzen Seite des Pochtroges, dem Pfändeklotz gegenüber, befindet sich der Spundklotz o, dessen eigentlicher Zweck darin besteht, die Vorrichtungen zum Austragen der Pochtrübe anzubringen. Weil nämlich die Pochsohle unveränderlich ist, so würde man es, durch eine höhere oder niedrigere Lage des Spundklotzes über der Pochsohle, in seiner Gewalt haben, die Austragedöffnung mehr oder weniger von der Pochsohle zu entfernen, welches man bei einer Pochsohle von gepochtem Erz, durch das Umbilden der Pochsohle bewirken kann. Man wendet indeß das früher am Harz allgemein üblich gewesene Spundpochen, nämlich das Einsetzen der Spünde von verschiedener Höhe, in der früheren Ausdehnung

Digitized by Google

nicht mehr an; sondern bedient sich, um eine verschiedene Größe des Korns beim Pochen zu erhalten, außer einigen anderen Mitteln, vorzüglich der Gatter oder Vorsetzbleche, deren Oeffnungen die Größe des auszutragenden Korns bestimmen.

In einer Entfernung von 2¼ Zoll vom Eisen des Austragestempels, steht auf dem Spundklotz entweder ein 12 Zoll hohes Gatter, oder ein Sieb p. Die Befestigung des Gatters oder Siebes geschieht durch das Blechbrett q, welches durch Keile oben so lange angetrieben wird, bis das Gatter unbeweglich ist; ferner durch die beiden Pochlaschen, die deshalb mit Falzen oder Einschnitten von 1 Zoll Tiefe versehen sind, in welche das Gatter oder Sieb, dessen Rahmen zur besseren Befestigung mit Leinewandstreifen umlegt ist, hineingeschoben wird. Durch das Blechbrett q wird zugleich das Uebertreten der Erztheilchen aus dem Pochtroge über das Blech verhindert. Die durch das Gatter oder Sieb p gegangene Pochtrübe, rinnt über den Spundklotz o, und durch die in der Pochsäule eingemeißelte Austrageöffnung r, in das Pochgerinne s. Die Austrageöffnung ist 3 Zoll weit, 10½ Zoll hoch, und ihre Länge gleich der Stärke der Pochsäule. Sie liegt etwa 3 Zoll tiefer als die Oberfläche des Spundklotzes.

Die vordere und die hintere Wand des Pochtroges, oder die beiden langen Wände desselben, werden durch die sogenannten Pochlaschen gebildet. Die vordere Pochwand besteht aus drei Laschen (Fig. 119—121.), t, u und v, von denen t die kleine, u die Haupt- und v die Wehrlasche genannt wird. Die große, oder die Hauptlasche, wird zuerst vorgesetzt, und mittelst zweier, durch die vordere und hintere große Lasche, so wie durch die Pochsäulen durchgehenden Schrauben w befestigt. Sie ruht unten auf den Pochklötzern, und liegt an beiden Seiten in den Einschnitten x in den Pochsäulen. Die dem Pochtroge zugekehrten Flächen der vorderen und der hinteren großen Lasche, sind mit Futterlaschen y von gegossenem Eisen

Digitized by Google

versehen, welche an den Hauptlaschen vermittelst der Schrauben z befestigt sind.

Auf die große Lasche wird die kleine Lasche t gesetzt, und mit den eisernen Griffen a', durch welche die Keile b' getrieben werden, an den Pochsäulen befestigt. Auch die kleine Lasche erhält passende, auf das Vorsetzsieb und auf das Blechbrett sich beziehende Einschnitte, und Ausschnitte welche auf das Wasserblech n Bezug haben.

Wenn die genannten beiden Laschen befestigt sind, so wird die Wehrlasche v, welche die Fig. 119. in der Ober- und Vorderansicht vorstellen, in dem Raum zwischen der großen Lasche und der Keilschwelle c' so eingelassen, daß sie mit den ausgeschnittenen Enden, wie der bei Fig. 119. (unterhalb) gezeichnete Aufriß derselben am deutlichsten zeigt, auf den Kreuzschwellen ruht. Sie erhält ihre Befestigung durch die Keile d', welche in den noch übrig gebliebenen Raum zwischen den Wehrlaschen und den Keilschwellen gesteckt, und so lange angetrieben werden, bis die Wehrlasche eine feste Lage erhalten hat.

Man setzt die vordere Wand des Pochtrogs aus drei besonderen Laschen deshalb zusammen, damit man den Pochtrog leicht und bequem öffnen, und die darin nöthigen Arbeiten vornehmen kann. Solche Arbeiten, die sich auf die Veränderung der Lage, und auf das Auswechseln, Umkehren u. s. f. der Pochsohle beziehen, kommen nicht selten vor.

Die hintere lange Pochwand, bei welcher diese Rücksicht nicht zu nehmen ist, besteht nur aus zwei Laschen, nämlich aus der Haupt- und Wehrlasche, die in derselben Art wie die vorderen an die Pochsäulen befestigt werden, nur daß die Wehrlasche an der hinteren Pochwand gewöhnlich mit vier Keilen angetrieben ist, während dies bei der vorderen nur mit zwei geschieht.

Auf die große Pochlasche der hinteren Wand, wird ge-

Digitized by Google

wöhnlich noch das sogenannte Pochbrett e' von 11 Zoll Höhe gestellt, und in eben der Art wie die kleine Lasche an der vorderen Pochwand, mit Keilen befestigt. Dies Pochbrett hat keinen anderen Zweck, als das Uebersprützen der Pochtrübe aus dem Pochtroge, bei dem Niederfallen der Stempel, zu verhindern. An der Vorderseite läßt eine ähnliche Einrichtung sich deshalb nicht treffen, weil dadurch der Raum zum Unterschuren der Erze beengt werden würde.

Das sogenannte Stürzbrett f' an der hinteren Pochwand dient nur dazu, zu verhindern, daß die Pochgänge beim Eintragen derselben vermittelst des Troges, nicht zu weit, nämlich nicht über die hintere Wand hinaus, gestürzt werden.

Jeder Harzer Pochsatz hat drei Stempel, den Unterschur- oder Erzstempel, — den Mittelstempel, — und den Austrage- oder Blechstempel. Das Gewicht eines Stempels von Buchenholz, ohne Eisen, beträgt 130 bis 140 Pfund.

Der Blechstempel erhält jedesmal das neue, etwa 110 Pfund schwere Roheisen. Sobald das Eisen am Blechstempel abgepocht ist, bekommt es der Mittel- und zuletzt der Erzstempel. Um das Eisen in die Stempel einzusetzen, wird in den unten rund gearbeiteten Theil des Stempels, ein, den Dimensionen des Kiels des Pocheisens angemessener Raum eingemeißelt, und der Kiel alsdann so hineingelegt, daß dessen Axe mit der des Stempels zusammen fällt. Alsdann wird der Kiel sowohl, als der noch übrig gebliebene Raum im Stempelschlitz, mit schwachen Keilen verkeilt, und demnächst werden noch zwei eiserne Bänder möglichst fest angetrieben. Soll das abgenutzte Eisen herausgenommen werden, so werden die Bänder vom Stempel abgeschlagen, und die Keile herausgestämmt.

Wenn die Stempel durch das öftere Eintreiben und Umlegen der Pocheisen so abgenutzt sind, daß die Eisen nicht mehr gehörig befestigt werden können, so wendet man den ganzen

Digitized by Google

Stempel um, und richtet den unbeschädigten oberen Theil desselben zur Aufnahme und Befestigung der Pocheisen vor.

Die Wellen sind am Harz dreihübig, und mit eisernen Heblingen h' versehen, welche in die Pochradwelle eingelassen, und fest verkeilt werden. Die Vorrichtungen bei dem Zapfenlager i' mit dem Zapfendeckel, gehen aus der Zeichnung hervor.

Die Ladenhölzer (Leitungen) k' liegen, auf beiden Seiten, mit $\frac{2}{3}$ ihrer ganzen Stärke, in den Pochsäulen, und können durch die Keile l' fest angekeilt werden. Auch werden sie durch die Riegel m' und mittelst der Keile n' so nahe zusammen gezogen, daß die Stempel weder nach vorne, noch nach hinten ausweichen können. Dem Ausweichen nach beiden Seiten wird durch die großen und kleinen Riegel, m' und o' vorgebeugt. Dennoch werden die inneren Flächen der Ladungen durch die Stempel mit der Zeit so sehr abgenutzt, daß der Spielraum für die Stempel zu groß wird, so daß dem Schlottern derselben nicht anders als durch Umwenden der Leitungen, oder, wenn dies schon geschehen wäre, durch Einziehen von ganz neuen Leitungen, abgeholfen werden kann.

Die auf den Stirnen der Pochsäulen ruhende, und mit ihnen durch Einzapfung verbundene Hülfsladung, oder der Holm p' dient theils zu einer regelmäßigeren Bewegung der Stempel, theils und vorzüglich zum Zusammenhalten der Pochsäulen.

Um der ganzen Vorrichtung noch mehr Haltbarkeit zu geben, sind auf der hinteren Seite des Pochwerkes noch Streben q' angebracht, die mit ihrem unteren Ende in die oberen Kreuzschwellen, und mit ihrem oberen Ende in die Pochsäulen eingelassen, und mittelst Schrauben r' befestigt sind.

Die hier beschriebenen Harzer Pochwerke haben theils 2, theils 3 Sätze. Die Dimensionen des Pochtroges sind auch ziemlich gleich bleibend. Die Länge desselben, mit Einschluß

Digitized by Google

des Pfänd- und des Spundklotzes, beträgt 4 Fuß, und die Breite 9 Zoll im Lichten.

Obgleich im Allgemeinen auf dem Harze mehr rösch als zähe gepocht wird, indem zum eigentlichen Zähpochen die Einrichtung der Pochwerke nicht sehr geeignet seyn würde; so unterscheidet man doch wesentlich das Rösch- und das Zähpochen. Zum Röschpochen werden vorzüglich die Schurerze, welche grob eingesprengtes Erz enthalten, angewendet. Zum Fein- oder Zähpochen kommen die fein eingesprengten Erze, so wie die vom Röschpochen, bei der darauf folgenden Setzarbeit des röschen Korns wieder fallenden Poch- und Bergerze. Ein und dasselbe Pochwerk dient zum Rösch- und Zähpochen, allein es finden kleine Abänderungen in der Einrichtung statt, die näher zu erörtern sind.

Das Röschpochen. Der Unterschurer oder Erzstempel hat 8 bis 10 Zoll, der Mittelstempel 7 bis 9 Zoll, und der Austrage- oder Blechstempel 6 bis 8 Zoll Hub. Sowohl beim Rösch- als beim Zähpochen erhält der Blechstempel das schwerste Pocheisen. Man verfährt am Harz also umgekehrt wie an anderen Orten, wo man dem Unterschurer das neue, folglich das schwerste Eisen giebt, von welchem es demnächst der Mittelstempel, und von diesem zuletzt der Austräger erhält, so daß der Blechstempel das leichteste Eisen erhält. Man will am Harz die Erfahrung gemacht haben, daß man, unter übrigens ganz gleichen Verhältnissen, in gleichen Zeiträumen eine größere Quantität Pochgänge verpochen könne, wenn der Austräger und nicht der Unterschurer das schwerste Eisen erhält. Im entgegengesetzten Fall soll nämlich der Blechstempel nicht alle von dem Unterschurer und Mittelstempel ihm zugepochten Erze verarbeiten können, so daß sich der Blechstempel entweder eine Sohle pochen, oder, wenn man dies vermeiden wolle, der Unterschurer und Mittelstempel oft leer schlagen müßten. Hierzu kommt noch folgende Betrachtung: Die Grundfläche

Digitized by Google

der Pocheisen wird, nach einiger Zeit, durch den Gebrauch ganz abgerundet, und das Eisen erhält eine halbkugelförmige Gestalt. Die auf die Pochsohle aufschlagende Fläche ist daher nicht so groß, als wenn das Eisen noch unabgenutzt ist, und die ganze Grundfläche mit der Pochsohle in Berührung kommt. Weil nun der Blechstempel die Pochgänge schon in einem zerkleinerten Zustande erhält, eine vollkommene Zerkleinerung der Erze aber nur da statt finden kann, wo die einzelnen Erzstükken mit der Pochsohle und dem Pocheisen zugleich in Berührung kommen, so müssen die unabgenutzten neuen Pocheisen besonders wirksam seyn, folglich auch die Zerkleinerung in kürzerer Zeit bewerkstelligen. Vorzüglich aber muß diese Einrichtung da wirksam sich zeigen, wo die Pochsohle ganz horizontal liegt, wie dies jetzt beim Röschpochen in vielen Harzer Pochwerken der Fall ist.

Aber nicht überall liegen die Pochsohlen beim Röschpochen horizontal, sondern man giebt ihnen auch ein kleines, jedoch geringeres Ansteigen gegen den Blechstempel, als beim Feinpochen. Horizontal liegende Pochsohlen sollen zwar, unter gleichen Verhältnissen, mehr durchpochen lassen, als ansteigende; allein bei jenen soll das Vorsatzblech viel leiden, und der Blechstempel oft leer schlagen.

Auf der Dorotheer Erzwäsche hat die Pochsohle, beim Röschpochen, noch 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll Ansteigen, auf ihre ganze Länge, gegen den Blechstempel, und man setzt, je nachdem man ein rösches oder feines Korn pochen will, verschiedene Vorsetzbleche vor. Die zum Röschpochen bestehen aus einem hölzernen Rahmen, der im Lichten 10 Zoll hoch und 11 Zoll lang ist. In diesem Rahmen sind runde eiserne Stangen von $\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser eingelassen. Von diesen Stangen rührt auch der Name Stangenblech. Je nachdem nun in dem Rahmen mehr oder weniger Stangen eingesetzt sind, erhält man kleinere oder größere Zwischenräume. Auf diese Weise hat

Digitized by Google

man für die verschiedenen rösch zu verpochenden Erze, drei, in den Zwischenräumen verschiedene Stangenbleche, und zwar beträgt die Anzahl der Stangen in dem einen 14, in dem anderen 16, und in dem dritten 18.

Beim Verpochen der Erze von der Setzarbeit sucht man in vielen Fällen ein Korn zu erhalten, welches weder so rösch wie beim Pochen durch das Stangenblech, noch eigentlich zähe ausfällt. Man bedient sich alsdann eines Siebes von Messingdrath, welches in dem Rahmen von der angegebenen Dimension befestigt ist. Das Sieb heißt das Mittelblech; es hat auf den Quadratzoll Fläche 36 Oeffnungen. Bei diesen Erzen giebt man der Pochsohle ein Ansteigen bis zum Blechstempel von 2½ bis 3 Zoll; auch wird an Wasser und an Stempelhub abgebrochen.

Das Zähpochen. Es unterscheidet sich von dem Röschpochen vorzüglich dadurch, daß man, statt des Stangenbleches, ein feines, von Messingdrath geflochtenes Sieb, welches 49 Oeffnungen auf den Quadratzoll Fläche hat, vorsetzt; — ferner dadurch, daß man der Pochsohle beständig ein Ansteigen gegen den Blechstempel giebt. Dies Ansteigen beträgt, auf die ganze Länge der Pochsohle etwa 2 Zoll, zuweilen auch wohl 3 Zoll.

Das vergrößerte Ansteigen der Pochsohle, so wie das feine Vorsetzblech, sind die Haupturſachen des zäheren Pochens, denn man pocht bei einem und demselben Vorsetzblech zäher, wenn man der Pochsohle mehr Ansteigen giebt, und umgekehrt röscher, weil sich die Erze bei einem größeren Ansteigen länger im Pochtroge verweilen. — Außerdem pocht man aber auch noch zähe, wenn man den Stand des Vorsetzbleches 1 bis 2 Zoll über die Pochsohle erhebt, und dadurch gleichsam einen Sumpf bildet, in welchem die Erze länger verweilen, als wenn Blech und Pochsohle in einer Ebene liegen. Ferner auch noch dadurch, daß man das Vorsetzblech weiter von

Digitized by Google

den Stempeln entfernt, weil die Pochtrübe dann nicht mit der Kraft durch das Blech getrieben wird, als wenn es den Stempeln näher liegt. Endlich bewirkt man ein zäheres Pochen noch dadurch, daß man wenig Wasser in den Pochtrog gehen läßt. Alle diese Mittel werden bei der Harzer Aufbereitung, theils einzeln, theils gemeinschaftlich angewendet, um ein zähes Pochen zu bewirken. Auch Größe des Stempelhubes und Geschwindigkeit der Stempel, haben auf das röschere oder zähere Pochen Einfluß. Ein größerer Stempelhub giebt ein röscheres Korn, als ein geringerer Hub, weil die Wasser im Pochtroge mehr in Bewegung gesetzt werden, folglich auch früher austragen. Aus demselben Grunde wird bei vermehrter Geschwindigkeit der Stempel röscher, und bei verminderter Geschwindigkeit zäher gepocht.

Die Harzer Mehlführung hat das Eigenthümliche, daß sie in ziemlich schmalen Gerinnen vorgenommen wird, so daß die Trennung des röschen Korns von dem zähen Mehl nur unvollkommen erfolgt, und daß die Separation des Korns noch vor dem eigentlichen Verwaschen statt finden muß.

Bei der Mehlführung ist man zwar genöthigt, sich mit der Lage der Gerinne und Sümpfe gegen einander nach der Lokalität zu richten; allein in der Hauptsache verfährt man doch nach einerlei Princip, von welchem die folgende Darstellung einen Abriß geben wird. Die Mehlführung besteht nämlich:

aus dem Reichgerinne (Stempelzeuggerinne)
— — Schoßgerinne
— — Untergerinne und Sümpfel
— — Halbgerinne
— — Zähgerinne
aus den Sümpfen.

Den Anfang in der Mehlführung macht das sogenannte Reichgerinne. Es ist 12 Fuß lang, 10 Zoll breit, 6 Zoll tief,

Digitized by Google

und hat auf seine Länge etwa 4 Zoll Neigung gegen den Horizont. Dies Gerinne ist eigentlich nichts anderes, als das bei allen Pochwerken übliche Pochgerinne, welches die aus dem Pochtroge ausgetragene Trübe aufnimmt, und in die eigentliche Mehlführung leitet. Am Harz wird dasselbe aber schon als Mehlführungsbehälter benutzt, weshalb etwa in der Mitte und dann am Ende desselben, nach und nach zollhohe Hölzchen (Spangen, Schwellleisten, Vorlegehölzchen) aufgesetzt werden, an welchen die über die stark geneigte Bodenfläche fortfließende Trübe, nur die röscheren und schwereren Theile absetzt, das Geringere und Leichtere aber in die weitere Mehlführung mit sich fortnimmt. Der Name Reichgerinne deutet schon auf den großen Erzgehalt des Gerinnevorrathes. Früher unterschied man noch reiches und armes Reichgerinne, ein Unterschied der jetzt wegfällt. Auf einigen Pochwerken werden die Reichgerinne nur als Pochgerinne benutzt.

Auf das Reichgerinne folgt das Schoßgerinne (Schußgerinne, Gefälle), welches auch eine Länge von 12 Fuß, eine Breite von 12 Zoll, eine Tiefe von 6 Zoll, und dabei eine Neigung von 3 bis 4 Zoll erhält. Auch in diesem Gerinne wird durch vorgesetzte Spünde, welche in dem Verhältniß wie das Haufwerk sich aufträgt, nach und nach eingelegt werden, die Trübe genöthigt, die röscheren und schwereren Theile abzusetzen.

Alsdann folgt das Untergerinne, welches 8 Fuß lang, 12 Zoll breit und 12 Zoll tief ist. Es hat, so wie alle die folgenden Behälter, eine söhlige Lage.

Das nun folgende sogenannte Sümpfel besteht aus zwei neben einander liegenden Gräben von 8 Fuß Länge, 18 Zoll Breite und 16 Zoll Tiefe. Die Trübe geht aus einem Graben in den anderen, und tritt aus dem zweiten in das Halbgerinne von etwa 40 Fuß Länge, 20 Zoll Breite und 12 bis 14 Zoll Tiefe, die, — so wie überhaupt alle Gerinne, — so

Digitized by Google

neben einander gelegt sind, als es der Raum jedesmal gestattet, so daß sich die Gerinne bald nach dieser, bald nach jener Richtung mehr ausdehnen.

Aus dem Zähgerinne tritt die Trübe zuletzt in die, schon außerhalb der Wäsche liegenden Sümpfe, deren Zahl und Größe sich nach örtlichen Verhältnissen richten. Länge und Breite sind daher sehr veränderlich; die Tiefe beträgt aber stets 4 bis 5 Fuß.

Bei dem Reich- und Schoßgerinne ist die Trübe genöthigt, über die eingelegten Schwellleisten in das nächst folgende Gerinne zu treten. Zum Uebergange der Trübe aus dem einen in den anderen von den übrigen Behältern, sind in den hölzernen Wänden welche die Gerinne von einander scheiden, Einschnitte von 6 Zoll Länge und 3 Zoll Tiefe gemacht.

Weil man für das Röschpochen (Schurerzpochen) gewöhnlich einen Satz des Pochwerkes zu bestimmen pflegt, so ist jede Pochstätte auch noch mit einer besonderen Mehlführung für das Röschpochwerk versehen, welche sich aber außerhalb des Pochwerkes, in den Sümpfen, mit der allgemeinen Mehlführung wieder vereinigt.

Reich- und Schoßgerinne werden bei ununterbrochenem Betriebe des Pochwerks, die anderen Mehlführungsbehälter aber dann ausgeschlagen, wenn das Pochwerk in Stillstand gesetzt worden ist. Vor dem Ausschlagen müssen die in den verschiedenen Behältern abgesetzten Schlammvorräthe gesenkt, oder hart gemacht werden. Das Senken oder Hartmachen geschieht dadurch, daß man von Zeit zu Zeit mit einer Schaufel in die Schlämme sticht, wodurch das Wasser sich in die Höhe zieht, und die Schlämme dichter und fester werden. Dies Hartmachen muß gleich anfänglich auch schon geschehen, sobald sich 3 bis 4 Zoll hoch Schlamm abgesetzt hat, und nachher von Zeit zu Zeit wiederholt werden.

Das Reichgerinne wird, nachdem der Niederschlag in dem-

Digitized by Google

selben zuvor mit einer Schaufel aufgelockert worden ist, damit das Wasser von den dabei befindlichen unhaltigen Theilen noch etwas mit fortnehmen könne, etwa alle Stunden, das Schoßgerinne aber alle Viertelstunden einmal ausgeschlagen. Das Untergerinne schlägt man nach 8 bis 12 Stunden, das Sümpfel nach 16 bis 24 Stunden, das Halbgerinne nach 4 bis 14 Tagen, das Zähgerinne nach 4 bis 12 Wochen, und die Sümpfe nach Verlauf eines halben oder eines ganzen Jahres, einmal aus.

Alles was aus dem Reichgerinne bei dem Röschpochen auf der Dorotheer Wäsche ausgeschlagen wird, kommt sogleich auf einen daneben befindlichen Separationsrätter. Auf diesem Rätter, welcher genau so construirt ist, wie der untere Rätter in der Rätterwäsche, fließen, um das Durchgehen des feinen Korns zu befördern, durch eine angebrachte Lutte, beständig helle Wasser, und man erhält, so wie bei der Rätterwäsche, rösches, mittleres und feines Setzkorn. Das zum Setzen sich nicht eignende feine Korn, oder der sogenannte Sichertrogsvorrath, fällt mit den aufgegebenen Wassern, durch ein enges und sehr abschüssiges Gerinne, in das Schoßgerinne. Auch auf anderen Wäschen am Oberharz wird der Vorrath aus dem Reichgerinne jederzeit auf ein, in der Nähe des Reichgerinnes befindliches Separationssieb (Separationsrätter) gebracht, worauf das Korn wenigstens zwei, der Größe der Oeffnungen nach verschiedene Siebe passirt, wodurch man mindestens zweierlei Setzvorrath und sodann feinen Kornvorrath erhält. Der letztere wird in gleicher Art wie die Vorräthe aus dem Schußgerinne aufbereitet.

Der Vorrath in dem Schoßgerinne bei dem Röschpochen enthält noch viele zähe Schlammtheile. Weil nun der Niederschlag in diesem Gerinne zur Verarbeitung auf Sichertrögen bestimmt ist, ein guter Erfolg bei dieser Arbeit aber vorzüglich davon abhängt, daß das Korn möglichst gleich ist, so

Digitized by Google

wird der in dem Schoßgerinne sich ansammelnde Niederschlag, ehe man ihn als Sichertrogsvorrath ausschlägt, mit einer Schaufel vorher einige male durchgestochen, um dadurch den mit niedergeschlagenen Schlammtheilen Gelegenheit zu geben, mit der Pochtrübe abzugehen. Nach jedem Umstechen der Schlämme im Schoßgerinne, wird der Rückstand ausgeschlagen, und den Sichertrögen zur Verarbeitung vorgelaufen. Auf anderen Oberharzer Wäschen kommen die Vorräthe aus dem Schoßgerinne zu den Schlämmgräben.

Bei dem Zähpochen werden hingegen die Vorräthe aus dem Reich- und Schoßgerinne, — nachdem sie vor dem Ausschlagen einige male mit einer Schaufel durchgestochen worden sind, um die mit niedergeschlagenen zähen Theile möglichst zu entfernen, — zur Schlämmgrabenarbeit abgegeben. Die Schlämmgräben dienen dazu, die Vorräthe aus dem Reich- und Schoßgerinne, zu der Arbeit auf den Sichertrögen vorzubereiten, weil man der Meinung ist, daß ohne diese Vorbereitung ein zu großer Erzverlust bei der Sichertrogsarbeit statt finden würde. Die Schlämmgrabenarbeit wird bloß zu dem angegebenen Behuf angewendet, und kommt sonst auf der Dorotheer Wäsche nicht vor. Auf anderen Oberharzer Wäschen werden hingegen die Vorräthe aus dem Reich- und Schoßgerinne unmittelbar auf den Schlämmgräben verarbeitet.

Die Niederschläge aus den übrigen Gerinnen, so wie die in den Sümpfen sich absetzenden Schlämme, werden auf Kehrheerden (Schlämmheerden), und auf der Dorotheer Erzwäsche auf Stoßheerden verwaschen.

Um einen Begriff von der Harzer Mehlführung zu erhalten, diene der Grundriß Fig. 122. von der Dorotheer Erzwäsche, welcher indeß nur die eine Hälfte dieser Wäsche darstellt, indem die andere Hälfte der dargestellten vollkommen gleich und ähnlich ist.

AB ist die Linie, welche das ganze Waschgebäude in der

Digitized by Google

Mitte durchschneidet. C. Das Pochgebäude. D. Das Waschgebäude. a. Die Pochwelle. b. Der Pochtrog. c. Das Reichgerinne. d. Das Schoßgerinne. e. Das Untergerinne. f. Die Halb- und Zähgerinne. g. Die Schlammsümpfe. h. Die Mehlführung für das Röschpochen (Schurerzpochen). i. Der Handsiebsetzstand. k. Die Setzstände mit Pumpen. l. Die Stände für die Rätter, Klaubetische und Scheidebänke. m. Gerinne von den Rätterwäschen. n. Oeffnungen in der Wand des Pochgebäudes. o. Das Rad für die Sichertröge und für das Rätterwerk. p. Der Stand der Sichertröge. q. Das Afterfaß. r. Das unreine Schlichfaß. s. Das Schlichfaß. t. Ein kleines Unterfaß. u. Die Schlichführung. v. Die Mehlführung von den Setzständern. w. Der Stand der Kehrheerde. x. Das Schlichfaß. y. Die Schlichführung. z. Das Unterfaß. aa. Die ersten Säusümpfe. bb. Gerinne nach den äußeren Säusümpfen. cc. Die äußeren Säusümpfe. dd. Der Stand des einen Stoßheerdes. ee. Das Rad zu dessen Bewegung. ff. Das Unterfaß. gg. Der Sumpf. hh. Der Satz zum Trockenpochen. ii. Das Fluthgerinne.

Das am Harz am allgemeinsten übliche Austragen durch das Blech, welches in der kurzen Wand des Pochtroges angebracht, und in der Pochsäule selbst eingesetzt ist, findet auch auf vielen Pochwerken in England statt. Diese Austragemethode ist indeß wenig zu empfehlen, weil das zerpochte Korn zu lange der Wirkung des Stempels ausgesetzt bleibt, vorzüglich wenn das Blech nicht in einer Horizontale mit der Sohle des Pochtrogs liegt. Die größere Zerkleinerung trifft dann gerade die Erztheile, und weniger die taube Gebirgsart, obgleich man für das möglichst schnelle Austragen der zerkleinerten Erztheile ganz besonders sorgen sollte. Etwas zweckmäßiger ist das Verfahren des Austragens durch Bleche, welche

Digitized by Google

an der langen Seite des Pochtroges eingesetzt werden. Ein so eingerichtetes Pochwerk stellen die Zeichnungen Fig. 134., 135. und 136. dar. Man wendet solche Pochwerke unter andern in Holzappel an, obgleich hier in neuerer Zeit auch schon das Blech abgeworfen, und das Pochen durch das Gatter eingerichtet worden ist. Es besteht aus drei Sätzen, und jeder Satz aus vier Stempeln. Die Stempel haben, vom Pocheisen an gerechnet, 12 Fuß 3 Zoll Höhe und eine Stärke von $4\frac{1}{2}$ Zoll im Querschnitt. Die gegossenen eisernen Pocheisen sind, ohne den Zapfen oder Kiel, 9 Zoll hoch, und im Querschnitt unten 5 Zoll, oben $4\frac{1}{2}$ Zoll lang und breit. Die Länge des Kiels beträgt 5 Zoll, bei einer Stärke von oben 2, und unten $2\frac{1}{4}$ Zoll im Querschnitt. Das ganze Pocheisen wiegt 62 bis 64 Pfund. Die Stempel haben einen Zwischenraum von 2 Zoll zwischen sich; die beiden äußersten sind $5\frac{1}{4}$ Zoll von den Pochsäulen entfernt. Statt der Däumlinge an den Stempeln, versieht man die letzteren auch mit einem Schlitz, in welchem die Heblinge, Daumen, der Welle eingreifen, und die Stempel auf solche Art heben. Der Pochtrog ist 2 Fuß $11\frac{1}{2}$ Zoll lang, 9 Zoll weit, und 1 Fuß 8 Zoll bis auf die eiserne Sohle tief. Die inneren Flächen sind mit $\frac{1}{2}$ Zoll starken gegossenen eisernen Platten ausgefüttert. Unmittelbar auf der Grundsohle aus Eichenholz liegt die Pochsohle von Gußeisen, völlig horizontal, und 2 Zoll tiefer als die unteren Ränder der Austragebleche, so daß 2 Zoll im Sumpf gepocht wird, um die Bleche mehr zu schonen. Die Pochsohle hat dieselben Dimensionen der Länge und Breite wie der Pochtrog, und ist 5 Zoll dick. Die Einrichtung bei den Ladenhölzern und Riegeln hat nichts Eigenthümliches.

Das Austragen des gepochten Korns aus dem Pochtroge geschieht auf beiden langen Seiten desselben, durch das Blech. Die Bleche sind in hölzernen Rahmen eingefaßt, und die Rahmen mit Nägeln an den Pochwänden oder Pochlaschen befe-

Digitized by Google

stigt. Jedes Blech hat etwa die halbe Länge des Pochtroges, nämlich die von 1 Fuß 6 Zoll, und ist 10 Zoll hoch. Es gehen etwa 9 Oeffnungen, eine jede von 1½ Linien Durchmesser, auf einen Quadratzoll Fläche.

Die Pochwasser werden dem Pochtroge durch ein Gerinne a, und aus demselben durch die Gerinne b zugeführt, indem jeder Stempelsatz mit zwei dergleichen Gerinnen versehen ist, welche die Wasser an beiden Seiten, neben den beiden Pochsäulen, in den Pochtrog leiten. Die Gerinne b werden durch eine einfache Schiebervorrichtung außer Verbindung mit dem Hauptgerinne a gesetzt, wenn die Wasser abgeschlagen werden sollen. Durch diese Vorrichtung wird auch der Zufluß der jedesmal erforderlichen Wassermenge regulirt.

Die Oeffnungen in den Blechen erweitern sich nach und nach sehr, so daß die schon einige Zeit im Gebrauch gewesenen Bleche nur für solche Erze angewendet werden können, von welchen man ein röscheres Pochkorn erhalten will. Die Pochtrübe welche aus den Blechen ausgetragen wird, fällt, auf beiden langen Seiten des Pochtroges, über die schiefen Ebenen e in das eigentliche Pochgerinne d. Beide Gerinne vereinigen sich bei c, und führen die Trübe in die Mehlführung.

Die zu verpochenden Erze werden vor den Pochtrögen auf einen Haufen gefördert, und mit gewöhnlichen Schaufeln untergeschurt. Die beiden äußersten Stempel werden als die Unterschurstempel angesehen, obgleich sie ebenfalls schon austragen, indem die Länge des Bleches größer ist, als der Raum den die beiden mittleren Stempel einnehmen. Man giebt indeß den beiden Unterschurern jedesmal die neuen Pocheisen, und setzt die schon etwas abgenutzten in die mittleren Stempel ein; auch pflegt man den Unterschürern wohl einen Hub von 13 Zoll zu geben, während die beiden mittleren Stempel nur 12 Zoll gehoben werden. Bei festen, quarzigen Erzen, giebt man auch wohl 15 und 14 Zoll Hub.

Digitized by Google

Von Zeit zu Zeit werden die Bleche durch einen Schlag mit einem Handfäustel in Erschütterung gesetzt, damit sich die Oeffnungen nicht verstopfen, und das Austragen der Trübe nicht verhindert wird.

Die vollkommenste Austragemethode ist, ohne allen Zweifel, die durch das Gatter, besonders wenn an beiden langen Wänden des Pochtroges ausgetragen wird. Die Pochwerke zu Bleiberg in Kärnthen, von welchen auch in Rheinpreußen Anwendung gemacht wird, scheinen vor allen übrigen Pochwerken den Vorzug zu verdienen. Die Grundlage des, in den Zeichnungen Fig. 124. im Grundriß, Fig. 125. im Aufriß der Vorderseite, und Fig. 126. im Aufriß der linken Endseite dargestellten Pochwerkes, oder der Pochstuhl, besteht aus 5 Rostschwellen b, welche an ihren beiden Enden und in der Mitte durch Querbalken a verbunden sind. Quer über den Rostschwellen liegt die Pochschwelle c, welche in die Rostschwellen eingelassen ist. Nach der Zahl der Sätze welche ein Pochwerk erhalten soll, richtet sich die Zahl der Rostschwellen und die Länge der Pochschwelle. In dieser letzteren sind die Pochsäulen d mit ihren unteren Enden eingezapft, welche, bei einer Länge von 11 Fuß, und bei einer Breite und Dicke von 10 und 8 Zollen, 2 Fuß 3 Zoll von einander entfernt stehen. An der vorderen Seite stehen diese Pochsäulen durch die Leitungen e, und an der hinteren Seite durch die Leitungen f mit einander in Verbindung. Die unteren, hinteren und die vorderen Leitungen befinden sich nur zwischen je zwei und zwei Pochsäulen, in welche sie eingelassen, und vermittelst Schrauben befestigt sind. Die obere hintere Leitung läuft aber ohne Unterbrechung längs allen Pochsäulen fort.

Zwischen je zwei Pochsäulen ist eine gegossene eiserne, 2 Fuß 3 Zoll lange, 8 Zoll breite, und 6 Zoll hohe Pochsohle

Digitized by Google

ε, 3 Zoll tief in die Pochschwelle eingelassen. Die Gatter, durch welche das Austragen der Pochtrübe, auf beiden Seiten des Pochtroges statt findet, schließen sich genau an der eisernen Pochsohle an, welche auf beiden Seiten mit einer Nuth versehen ist, um die Rahmen der Gatter aufzunehmen. Auch in die Pochsäulen ist eine solche Nuth eingelassen, gegen welche die Rahmen der Gatter angedrückt, und durch Schrauben angeschlossen werden. Der Pochtrog wird also durch die beiden Pochsäulen, durch die gegossene eiserne Pochsohle, und, auf den beiden langen Seiten, durch die Austragegatter gebildet.

Damit sich die Gatter, beim Durchgehen der Pochtrüben, nicht verstopfen, läuft in der mittleren Höhe der Gatter, längs denselben, ein eiserner Stab, gegen welchen ein Hammer schlägt, welcher durch einen besonders angebrachten Mechanismus in Bewegung gesetzt wird. Dieser Mechanismus ist aus der Zeichnung Fig. 126. am deutlichsten, und in den Fig. 124. und 125. zu ersehen. Einen anderen Mechanismus stellen die beiden Zeichnungen Fig. 127. und 128. im Profil und in der vorderen Ansicht dar, welche keiner weiteren Erläuterung bedürfen.

In Freiberg, wo man seit ein paar Jahren ebenfalls ein Kärnthner Pochwerk erbaut hat, findet das Anschlagen des Hammers gegen die Gatter nicht statt, weil man die Wirkung nicht hinreichend, und die Schläge des Hammers für das Gatter nachtheilig hält, weshalb die Pocharbeiter die Zwischenräume zwischen den Dräthen des Gatters von Zeit zu Zeit mit einem langen Messer reinigen und offen erhalten müssen. Wenn rösch gepocht werden soll, so bedient man sich der aus Stäbchen zusammengesetzten Austragegatter, denen ähnlich, welche bei den Sächsischen Pochwerken beschrieben worden sind. Soll aber zähe gepocht werden, so wird die nach außen gekehrte Fläche des Gatters noch mit einem Siebe

Digitized by Google

versehen, welches in einem Rahmen gespannt ist, so daß die Pochtrübe durch die Zwischenräume des Gatters, und sodann durch die Sieböffnungen hindurch gehen muß. In der Zeichnung Fig. 129. erscheint zur Linken die Siebseite, in der Mitte der Endaufriß, und rechts die innere, oder dem Pochtrog zugekehrte Seite des Gatters.

Zum Unterschuren der Pocherze hängt vor jedem Satze, an der Vorderseite des Pochwerkes, ein Kasten k, Fig. 124. bis 126., in welchen die Erze geschüttet werden. Der Kasten liegt mit der hinteren Kante auf der Bohle, an welcher das Hammergetriebe hängt; mit der vorderen Kante ist er an dem längeren Arm eines Hebels, Fig. 126. aufgehängt, dessen kürzerer Arm unter dem Schlagholze liegt, auf welches der Unterschurer, nämlich der mittlere Stempel eines jeden Satzes, schlägt.

Die Heblinge an der 3 Fuß im Durchmesser starken Pochwerkswelle, stehen $5\frac{1}{2}$ Zoll vor. Sie sind $3\frac{1}{2}$ Zoll breit und 3 Zoll dick, und greifen 4 Zoll unter dem Däumling. Sie gewähren einen Hub von 11 bis 13 Zollen. Die Pochstempel *a* sind $4\frac{1}{2}$ Zoll breit und stark, und bis auf die Pochschuhe 10 Fuß hoch. Die gegossenen eisernen Pochschuhe sind bis an den Kiel 1 Fuß $1\frac{1}{2}$ Zoll hoch, unten 5 Zoll und oben $4\frac{1}{2}$ Zoll im Durchschnitt breit und dick. Sie werden mit ihren Kielen in die Stempel eingelassen, welche an der Stelle wo die Kiele eingreifen, mit zwei eisernen Bändern beschlagen sind. Zur Leitung der Stempel dienen die zwischen denselben befestigten Futtertaschen, welche von der oberen Leitung bis zur unteren die Räume zwischen den Stempeln und den Pochsäulen dergestalt füllen, daß sie mit jenen auf der Vorder- und Hinterseite des Pochwerks in gleicher Ebene erscheinen. Um die Pochsäulen, beim Auf- und Niedergehen der Pochschuhe, nicht zu beschädigen, sind die Säulen von der Pochsohle an, 14 Zoll hoch, mit gegossenen eisernen Platten ausgefuttert, so

Digitized by Google

daß der eigentliche Pochtrog, mit Bezug auf die Gatter und die Sohle, ganz aus Eisen gebildet ist.

Längs der hinteren Seite des Pochwerkes befindet sich, unter der Pochwelle, das Wasserzuführungs-Gerinne m, aus welchem die Wasser in den Pochtrog laufen, von wo sie über den Gatterrahmen, die in einer Ebene mit der Pochsohle stehen, in die Austragegerinne n, welche 10 Zoll Gefälle haben, zur Mehlführung abfließen.

Die Mehlführung für das röfche Mehl besteht aus drei Sätzen x, und jeder Satz aus zwei Gerinnen. Die Gerinne des ersten Satzes x^1 sind 12 Zoll, die des zweiten Satzes x^2, und die des dritten Satzes x^3 aber 9 Zoll im Lichten weit. Bei allen beträgt die Tiefe 12 Zoll. Vor jedem Satze sind Schieber angebracht, durch welche er verschlossen werden kann.

Ueber dem ersten Satze liegt, um die durch die Gatter fortgehenden Körner und Unreinigkeiten, die bei der weiteren Aufbereitung des Pochmehls hinderlich seyn würden, aufzufangen, ein Siebwerk, Fig. 124. und 126. Dieses besteht aus zwei, um einen Rahmen gespannten Messingdrathsieben, die in einen viereckigen Siebkasten eingelegt werden. Die Fig. 130. stellt diesen Siebkasten mit eingelegten Sieben in der Oberansicht, und die Fig. 131. und 132. von der hinteren und vorderen Seite vor. Der Kasten ist mit drei eisernen Bändern beschlagen, von denen die beiden äußeren an der vorderen Seite in einen Haken γ, Fig. 126., auslaufen, vermittelst dessen das Sieb an das Zuführungsgerinne eingehängt wird. An der anderen Seite laufen die drei Bänder, über dem Siebe, in einen Bogen β zusammen, durch welchen das Sieb, wie aus Fig. 126. hervorgeht, vermittelst einer Kette δ, mit einer hebelartigen Vorrichtung ε, wodurch das Auf- und Niederschlagen des Siebes bewirkt wird, zusammenhängt. Das Hebewerk des Siebes wird durch die Heblinge des mittleren Pochstempels irgend eines der Pochsätze, in Bewegung gesetzt.

Digitized by Google

Durch das Auf- und Niederschlagen des Siebes, werden die auf demselben sich absetzenden Körner in Bewegung erhalten, so daß die feineren Theile niedergehen können, und auf den gröberen Körnern und auf den aufgefangenen Unreinigkeiten nicht liegen bleiben.

Die zähe Mehlführung y besteht aus mehreren Gerinnen, welche 12 Zoll im Lichten weit und tief sind. Diese Gerinne werden, an verschiedenen Stellen, durch eingeschobene Brettchen Fig. 124. bis auf 5 Zoll in der lichten Weite gesperrt. Die Höhe der Brettchen beträgt 12 Zoll, also eben so viel als die ganze Tiefe der Gerinne. Die Einrichtung dient dazu, daß die Schlämme gegen die Brettchen getrieben werden, damit sich die Erztheile besser absetzen, und von dem dadurch gebrochenen Strom nicht so leicht fortgeführt werden. Mit der röschen Mehlführung sind diese Gerinne durch ein verdecktes Gerinne z verbunden.

Bei der Mehlführung ist darauf zu sehen, daß sich die gröberen Körner im Siebwerk nicht zu sehr anhäufen, damit die feineren Schlämme gehörig durchgehen können, weshalb die auf dem Siebe sich absetzenden groben Körner u. s. f. von Zeit zu Zeit abgehoben werden müssen.

Zum Auffammeln des Pochmehls in den röschen Gerinnen, werden 1 Zoll starke Hölzchen (Vorlegehölzchen, Schwellleisten) deren Länge mit der Weite der Gerinne genau übereinstimmt, an dem Ende der Gerinne, welche zu diesem Zweck an beiden Seiten mit einem etwas vorstehenden Rande (Fig. 124.) versehen sind, eingeschoben. Daß dieses Einlegen der Hölzchen zur rechten Zeit geschehe, ist von der größten Wichtigkeit. Man legt jedesmal wenn das Pochwerk angelassen wird, in jedes Gerinne nur ein Hölzchen, und nicht eher ein zweites, drittes u. s. f. auf das erste, zweite u. s. f. bis sich die Schlämme gerade bis zur Höhe des ersten, zweiten u. s. f. Hölzchens angesetzt haben. Wird das folgende Hölzchen zu

Digitized by Google

früh gelegt, so setzt sich zu viel zäher Schlamm mit dem röschen Mehl in den Röschgerinnen, oder Sätzen, ab. Vernachläßigt man hingegen, das folgende Hölzchen frühe genug zu legen, so wird zu viel rösches Mehl durch das Gerinne abgehen, und sich in den Zähgerinnen niedersetzen, wodurch in jedem Fall die Erlangung eines gleichen Korns bei der weiteren Aufbereitung der röschen und der zähen Schlämme, verhindert wird.

Mit dem Legen der Hölzchen wird auf diese Art so lange fortgefahren, bis jedes Gerinne, oder jeder Satz, mit röschem Pochmehl gefüllt ist. Alsdann wird das Gerinne verschlossen, und die Pochwerkstrübe in das zweite, neben liegende Gerinne, welches bis dahin vermittelst eines Schiebers verschlossen war, geöffnet. Während sich das zweite füllt, wird das erste ausgeschlagen und wieder vorbereitet u. s. f. — Das Pochmehl setzt sich, nach seinem größeren oder geringeren specifischen Gewicht, in dem ersten, zweiten und dritten Satz nieder. Der erste Satz enthält daher bloß rösches Mehl. Im zweiten Satz (Schußgerinne) ist dem röschen Mehl schon etwas zähes Mehl beigemengt, welches im dritten Satz noch häufiger vorkommt.

Der Inhalt eines jeden dieser drei Sätze wird in einem besonderen Behälter ausgeschlagen, um demnächst für sich weiter aufbereitet zu werden. Die leichteren und zäheren Theile der Pochtrübe gehen durch die rösche Mehlführung und durch ein Fluthgerinne in die zähen Mehlführungsgerinne, woselbst sie sich nach ihrem specifischen Gewicht ablagern. Bei der zähen Mehlführung fällt das Legen der Hölzchen weg, indem deren Stelle durch die vorhin erwähnten, in dem Gerinne hervorstehenden Brettchen vertreten wird. Die Schlämme der zähen Mehlführung werden, so wie die Niederschläge in der röschen Mehlführung, nach den Gerinnen in welchen sie sich absetzen, in besondere Kasten gestürzt.

Digitized by Google

Betrachtet man das Naßpochen bloß als ein Mittel, die Pocherze zu zermalmen, so werden allerdings diejenigen Stempel den größten Effekt leisten, welche das größte Gewicht besitzen, weshalb man sich derselben auch mit Vortheil bedienen wird, wenn das Erz absichtlich todt gepocht werden soll. Wenn dieser, sehr seltene Fall aber nicht eintritt, so geben sich die Nachtheile von der Anwendung schwerer Stempel bei der Mehlführung in einem hohen Grade zu erkennen, weil die Separation des Korns erschwert, und eine große Menge Erz todt gepocht wird. Die leichteren Stempel, wie man sie in Ungern und zu Bleiberg in Kärnthen anwendet, müssen daher den schwereren vorgezogen werden, obgleich die feste Beschaffenheit der Gebirgsart zuweilen die Nothwendigkeit herbeiführt, sich der schweren Stempel zu bedienen. Vielleicht findet aber doch zu oft der Fall statt, daß man die Leistung eines Pochwerkes nur nach der Quantität der Pochgänge beurtheilt, welche in einer gewissen Zeit durchgepocht werden kann, ohne auf die Beschaffenheit des Mehles Rücksicht zu nehmen, welche es liefert. Dem großen Nachtheil, welcher durch das ungleichartige Zerkleinern der Pochgänge entsteht, läßt sich durch die zweckmäßigste Mehlführung nicht abhelfen, und die fehlerhafte Beschaffenheit des Mehles hat einen ganz unvermeidlichen großen Erzverlust bei der Wascharbeit zur Folge. Es kann daher nicht bezweifelt werden, daß die Pochwerke mit leichten Stempeln, bei denen das Austragen der Trübe durch das Gatter auf beiden langen Wänden des Pochtrogs geschieht, und bei welchen die Mehlführung in langen und söhligen Gerinnen mit Vorlegehölzchen bewerkstelligt wird, unter allen die zweckmäßigsten und besten sind, weil sie zum Todtpochen der Erztheilchen am wenigsten Anlaß geben, und weil sich die Separation nach der Größe des Korns am vollständigsten bewerkstelligen läßt. Das Gatter wird, nach der Beschaffenheit des jedesmal darzustellenden Korns, einzurich-

Digitized by Google

ten, und die geringe Mühe des Reinhaltens der Austragsspalten zwischen den Stäbchen, welches beim Zähpochen freilich beschwerlicher ist als beim Röschpochen, nicht zu scheuen seyn, weil die Vortheile welche aus der Anwendung des Gatters für die Mehlführung und für die Erzconcentration im Pochmehl entstehen, die Mühe und allenfalls die Kosten des Reinhaltens des Gatters, auf das reichlichste ersetzen. Der Effekt des Naßpochwerks bei einer und derselben Art der Pochgänge ist daher nicht allein nach der Quantität des Haufwerks, welches es zerkleinert, sondern auch nach der Beschaffenheit des Mehles zu beurtheilen, welche es liefert.

Aus der Einrichtung der Pochwerke geht hervor, daß es nicht möglich ist, die Pochstempel vollkommen senkrecht zu heben, sondern daß dieselben beim Aufheben stets gegen die Leitungen oder gegen die Ladehölzer werden gedrückt werden. Dieser Umstand vermindert, wegen der bedeutenden Friktion, den nutzbaren Krafteffekt, und führt außerdem den Nachtheil herbei, daß die Pochwerksgerüste selbst, vorzüglich aber die Stempel und die Leitungen, viel leiden müssen und abgenutzt werden. Bei denjenigen Pochwerken, bei welchen die Stempel, statt mit Heblingen, mit einem Schlitz versehen sind, in welchen die Hebedaumen der Welle eingreifen, vermindert sich zwar die Abweichung von der senkrechten Linie etwas, weil die Welle den Stempeln näher gerückt werden kann; allein die Schlitze in den Stempeln haben wieder den Nachtheil, daß sie die Haltbarkeit des Stempels schwächen, und daß sie sich leicht ausarbeiten. Man hat daher den Vorschlag gemacht, die Stempel an ihrem oberen Ende senkrecht in die Höhe zu heben. Dieser Vorschlag würde sehr zweckmäßig erscheinen, wenn nicht gewöhnlich ein Wasserrad als bewegende Kraft für die Pochwerke angewendet würde; wodurch es in den mehrsten Fällen ganz unausführbar wird, der Radwelle eine so hohe Lage zu geben, daß die Hebedaumen an der Welle, am

Digitized by Google

Kopf der Stempel wirksam seyn können; auch werden sich vorgelegte Wellen, wegen der bedeutend hohen Lage die sie erhalten müßten, nur sehr selten anbringen lassen. Hr. Duhamel (Journal des mines. XIV.) hat diesem Hinderniß dadurch abzuhelfen geglaubt, daß er die Stempel an dem einen Ende eines Balanciers aufhängt, und an dem anderen Ende die Hebedaumen des Wasserrades wirken läßt, indem sich dabei allerdings eine solche Vorrichtung anbringen läßt, daß die Radwelle ihre gewöhnliche Lage behalten kann. Durch eine solche Einrichtung wird jedoch der Effekt des Stempels so bedeutend vermindert, die Friktion der ganzen Maschinerie aber so ansehnlich vermehrt, daß der Vorschlag nicht ausführbar ist. Ein nach ganz ähnlichen Grundsätzen eingerichteter, und im Jahr 1810 auf der Christbescherungswäsche bei Freiberg erbauter Pochsatz, hat sich dort ganz unbrauchbar gezeigt, und mußte wieder abgeworfen werden. — Zu Windschacht bei Schemnitz hat es hingegen, durch die Anwendung einer Dampfmaschine als bewegende Kraft, möglich gemacht werden können, den Pochradwellen jede beliebige Lage zu geben. Die Maschine setzt vier Wellen in Bewegung, von denen sich, — nach den dortigen örtlichen Verhältnissen, — 2 Wellen auf jeder Seite der Maschine, und zwar die eine tiefer als die andere befinden, so daß die beiden oberen und die beiden unteren Wellen in einer Horizontale liegen. An jeder von diesen 4 Wellen befinden sich 6 Sätze, jeder Satz zu 3 Stempeln, und die Maschine bewegt also 72 Stempel. Die Stempel haben 10 Zoll Hub, und jeder Stempel macht in der Minute 80 Hübe. Die Lage der Wellen gestattete es, die Hebeköpfe oben anzubringen, in der Art wie es die Zeichnung Fig. 132. andeutet. Die an den Stempeln befestigten Hebeköpfe sind von geschmiedetem Eisen, und dergestalt gebogen, daß die Hebedaumen der Welle den Angriff machen können, ohne die Stempel beim Aufheben aus der senkrechten Rich-

Digitized by Google

tung zu bringen, wenigstens ist die Abweichung so geringe, daß sie als verschwindend angesehen werden kann, weshalb auch keine Reibung der Stempel in den Leitungen statt findet. Weil die Hebedaumen an der Welle ebenfalls aus geschmiedetem Eisen bestehen, so sind die Heblinge an den Stempeln unten, wo sie von den Hebedaumen der Welle ergriffen werden, mit Holz ausgefuttert.

Die Zerkleinerung der Pochgänge hat mehr den Zweck, die mechanische Trennung eines Theils des tauben Gesteins von dem fein eingesprengten Erz einzuleiten und vorzubereiten, als diese Trennung selbst zu bewirken. Ein nicht unbedeutender Theil der tauben Bergart wird aber wirklich schon durch die Pochtrübe, nachdem die Niederschläge in den letzten Sümpfen erfolgt sind, in die Fluth gespült, so daß schon durch das Naßpochen eine, wenn gleich nicht bedeutende Concentration der Erztheilchen, in den Pochmehlen statt gefunden hat. Diese Concentration ist jedoch in den verschiedenen Gerinnen, Gräben und Sümpfen, häufig bedeutend verschieden. Die Verschiedenheit besteht in dem größeren Erzgehalt der Niederschläge in den Behältern, welche das Pochmehl unmittelbar von den Pochwerken empfangen, und in dem überwiegend größeren Verhältniß des röscheren zu dem zäheren Korn, welches in demselben Verhältniß abnimmt, als die Trübe schon durch mehrere Behälter geleitet worden ist. In der Regel steht mit der Abnahme des Korns auch die Abnahme des Erzgehaltes im Verhältniß, obgleich die Eigenschaft mancher Erze, welche der zu starken Einwirkung der Pochstempel nicht entgehen konnten, Veranlassung giebt, daß die Niederschläge in den späteren Sümpfen zuweilen reicher ausfallen als in den früheren. Niemals wird aber ein Erzverlust beim Naßpochen ganz zu vermeiden seyn. Es ließe sich zwar denken, daß, durch eine außerordentlich große Menge von Behältern, alle Erztheilchen aus der Pochtrübe zuletzt vollständig zum Niedersin-

Digitized by Google

ten gebracht werden könnten; allein die Kosten der Anlage und Unterhaltung einer solchen Menge von Behältern würden ganz vergeblich verwendet seyn, weil der Erzgehalt in den letzten Niederschlägen so unbedeutend wird, daß er der Concentration nicht mehr mit Vortheil unterworfen werden kann. Außer der Geringhaltigkeit der Niederschläge, würde auch der schlammartige Zustand derselben dazu beitragen, die Concentration zu erschweren, und finanziell unausführbar zu machen. Es kann daher auch weniger darauf ankommen, alle Niederschläge aus der Pochtrübe aufzufangen, als die Vorkehrungen, durch ein zweckmäßiges Verfahren beim Austragen, und durch gute Einrichtungen der Gerinne und Sümpfe, so zu treffen, daß die Erztheilchen nicht zu weit fortgeführt werden, und daß sie sich in einer geringeren Anzahl von Behältern reichlicher niederschlagen, damit sie Haufwerke geben, welche der Concentration mit Vortheil unterworfen werden können. Durch eine große Vermehrung der Sümpfe die Niederschläge vollständiger aufzusammeln, und dadurch einen geringen Verlust beim Naßpochen nachzuweisen, ist ein sehr geringes Verdienst. Ein solches Verfahren läßt sich ganz mit demjenigen vergleichen, welches man auf den Hütten anwendet, die das Ausbringen des Metalles aus den Erzen, in den Schlacken oder in anderen Abgängen nachweisen, in welchen es auf immer verloren ist, weil man kein Verfahren kennt, es mit Vortheil daraus zu gewinnen. Wenn bei dem Naßpochwerk daher, mit Berücksichtigung der Beschaffenheit der Pochgänge, die zweckmäßigsten Einrichtungen bei dem Pochwerk und bei der Mehlführung getroffen sind; so muß man den unvermeidlichen Erzverlust ertragen, und den guten Betrieb der Pochwerke nicht dadurch erweisen wollen, daß man die Niederschläge zwar vollständiger auffammelt, sie aber zum großen Theil in dem Zustande erhält, daß sie einer Concentration gar nicht unterworfen werden können.

Digitized by Google

Eben so nothwendig ist es aber auch, sich jenen unvermeidlichen Erzverlust nicht durch schlechte Einrichtungen bei den Pochwerken und bei der Mehlführung zuzuziehen, weil sonst der, gewöhnlich schon an sich sehr geringe Vortheil der nassen Aufbereitung, ganz verloren gehen würde.

B. Das Concentriren des Pochmehls.

In den Behältern der Mehlführung hat, wie gezeigt worden ist, eine Separation nach dem Erzgehalt des Pochmehls und nach der Größe des Korns statt gefunden. Diese Separation ist aber, auch bei den vollkommensten Einrichtungen des Pochwerkes und der Mehlführung, immer nur sehr unvollkommen. Die Behälter werden, ohne alle Ausnahme, taube Gebirgsart in größeren, und reine Erztheilchen in kleineren Körnern enthalten, weil sich die Körner nicht nach Maaßgabe ihres specifischen Gewichtes allein absetzen können, sondern weil sie auch dem Stoß der fortrinnenden Trübe ausgesetzt sind, welcher die absolut leichteren Körner weiter treibt, als die absolut schwereren. Mehrere Umstände vereinigen sich aber, wie wir gesehen haben, dahin, daß die Erztheilchen in den Naßpochwerken stärker zerkleinert werden, als die taube Bergart, und daher wird die zerkleinerte Bergart durch das größere absolute Gewicht der Körner das ersetzen, was ihr am specifischen Gewicht abgeht. Eine vollständigere Separation der Erztheilchen von den tauben Körnern würde bei der Mehlführung nur dann statt finden, wenn dieselbe eine Einrichtung erhalten könnte, nach welcher die Körner bloß den Gesetzen folgten, nach welchen sich das specifische Gewicht der Körner wirksam zeigt. Eine solche Einrichtung würde diejenige seyn, nach welcher das ausgetragene Pochmehl in einem ruhigen tiefen Wassersumpf zum Niedersinken gebracht würde. Die specifisch schwereren Körner würden alsdann den Boden des Sumpfes zuerst er-

Digitized by Google

reichen, und die specifisch leichteren später niedersinken. Die Unausführbarkeit eines solchen Verfahrens liegt aber darin, daß immer neue Pochtrübe nachfolgt, so daß sich mehr oder weniger starke Schichten von reicherem und ärmerem Mehl bilden, wodurch jede Separation vereitelt wird. Hierin liegt aber auch zugleich der Grund, weshalb die tiefen Behälter (Gräben) mit senkrechten Wänden und einer oben angebrachten Abflußöffnung als ganz unzweckmäßig erkannt werden müssen. Aus demselben Grunde wird die Separation auch in denjenigen Behältern verhindert, welche mit einem nach der Richtung der Diagonale geführten Boden versehen sind, denn das absolut schwerere Korn findet bei dem Aufsteigen auf der längeren schiefen Fläche einen nicht geringeren Widerstand, weil der von unten nach oben wirkende Stoß der Trübe, die absolut leichteren Körner weiter forttreibt als die absolut schwereren.

Obgleich sich nun die Hindernisse zu einer vollständigeren Separation der specifisch schwereren von den specifisch leichteren, folglich — wegen des verschiedenartigen specifischen Gewichtes der Körner, — der kleineren von den größeren Körnern, zu welchen durch die mangelhaften Einrichtungen der Naßpochwerke, auch der am zweckmäßigsten construirten, der erste Grund gelegt wird, bei einer fehlerhaften Mehlführung noch außerordentlich vermehren; so wird in den verschiedenen Behältern, aus welchen die Mehlführung besteht, doch immer noch einige Separation statt finden, und in denjenigen Behältern, welche die Trübe zuerst empfangen, wird sich immer noch ein röscheres, nämlich ein absolut schwereres Korn, und zugleich auch eine größere Menge von specifisch schwererem Mehl niederschlagen, als in den von dem Pochwerk weiter entfernten Behältern. Bei dem Concentriren der Erztheilchen in den Mehlen aus den verschiedenen Behältern, wird man daher auch mit gutem Erfolg nicht auf gleiche Weise verfahren können, sondern für das röschere Korn andere Einrichtungen treffen, als

Digitized by Google

für das zähere. So verschieden die Verfahrungsarten aber auch zu seyn scheinen, welche man beim Concentriren der Pochmehle anwendet, so liegt ihnen doch sämmtlich das Princip zum Grunde, den Stoß des fließenden Wassers zu benutzen, um die leichteren Theilchen von den absolut schwereren abzuschlämmen. Alle Abweichungen bestehen nur in der verschiedenen Stärke des Stoßes des Wassers gegen die Körnchen des Erzmehls, und in der verschiedenen Neigung, welche man den Flächen giebt, auf welchen man die Schlämm- oder Wascharbeit verrichtet. Es ergiebt sich daraus, daß die Concentration des Pochmehls auf fest liegenden Flächen nichts weiter ist, als eine Fortsetzung derjenigen Art der Mehlführung, welche sich der Gerinne mit Vorlegehölzchen zur Separation des Mehls in der Pochtrübe bedient. Das Concentriren des Pochmehls, nämlich die Absonderung der leichteren von den schwereren Körnern, wird mit dem geringsten Erzverlust nur bei einer gleichen Größe des Korns geschehen können, weil dann der Stoß des fließenden Wassers die tauben Körner weiter fortzuführen vermag, als die Erztheilchen. Bei einer ungleichen Größe des Korns muß aus doppelten Gründen ein ansehnlicher Erzverlust statt finden; einmal weil der Stoß des Wassers die kleineren Körner weiter forttreibt, als die größeren, welche mit jenen einerlei specifisches Gewicht besitzen; und dann weil die größeren Körner von geringerem specifischem, aber von größerem absolutem Gewicht, dem Stoß des Wassers einen größeren Widerstand entgegen setzen, als die kleineren Körner von größerem specifischen aber von geringerem absolutem Gewicht. Wendet man nicht horizontale, sondern gegen den Horizont geneigte Flächen an, so wird der Erzverlust noch größer, weil das größere specifische Gewicht des Korns die Veranlassung wird, daß es mit einem größeren relativen Gewicht auf der geneigten Ebene hinabzurollen strebt. Aus diesen einfachen Gründen wird der außerordentlich große Verlust

Digitized by Google

erklärbar, den man bei jeder Concentration des Pochmehls erleiden muß, wenn dasselbe gröbere und feinere Erzkörnchen, und zugleich gröbere Körner von taubem Gestein und feinere Erztheilchen enthält, wie es mehr oder weniger bei allen Pochmehlen aus einem und demselben Behälter der Mehlführung der Fall ist.

Statt der fest liegenden Ebenen hat man Ebenen angewendet, welche an Ketten oder an Stangen aufgehängt sind, und auf welchen der Stoß des Wassers durch einen Stoß gegen die Stirne der Ebene unterstützt wird. Diese Ebenen leisten vortreffliche Dienste in allen Fällen wo das Haufwerk aus einzelnen Körnchen besteht, die weder unter sich, noch an der Fläche des Heerdes stark anhängen. Sie sind aber ganz unbrauchbar, wenn durch lettige und schmandige Gemengtheile ein starkes Anhängen der Körnchen an der Fläche der beweglichen Ebene bewirkt wird. Der Wirkung solcher beweglichen Ebenen — welche man Stoßheerde oder Sichertröge genannt hat, — liegt das Princip der Trägheit des Körpers bei einer mitgetheilten Bewegung zum Grunde. Indem nämlich die Ebene den Stoß empfängt, welcher die auf derselben ruhenden Körnchen nach derselben Richtung forttreiben soll, nach welcher der Strom des Wassers wirksam ist, theilt sich die Bewegung der Ebene den Körnchen nicht sogleich mit, sondern dieselben werden ihre absolute Lage beibehalten, sich später erst wieder auf der Ebene niedersetzen, und nun in gleicher Richtung mit derselben fortbewegt werden. In diesem Augenblick hat aber die Wirkung des Stoßes schon aufgehört, und die Ebene tritt ihre rückgängige Bewegung an. Der Erfolg wird also seyn, daß sich die Körnchen weiter nach der Stirne des Heerdes zu, absetzen, so daß sie sich zuletzt an der Stirne ansammeln, sogar über dieselbe hinweg getrieben werden würden, wenn nicht die fortdauernde Wirkung des strömenden Wassers dieser Bewegung Gränzen setzte. Aber der Wasserstrom wird die leich-

Digitized by Google

teren Theilchen weiter forttreiben als die schwereren, und daher werden sich nur die letzteren an der Stirne des Heerdes ansammeln können. Dieser Erfolg wird entweder gar nicht, oder höchst unvollkommen eintreten, wenn die durch die Adhäsion der Theilchen des Haufwerks an einander und an der Fläche des Heerdes bewirkte Friction, so groß geworden ist, daß das Haufwerk mit dem Heerde diejenige Bewegung theilt, welche ihm durch den Stoß gegeben wird. Ein solches Haufwerk würde zuerst auf andere Weise von den schwandigen Theilen befreit werden müssen, welche das feste Anhängen des Schlammes an der Heerdfläche und der einzelnen Theilchen unter einander bewirken, ehe es auf dem Stoßheerde concentrirt werden kann. Der gute Erfolg des Concentrirens der Pochmehle auf Stoßheerden wird folglich abhängig seyn: 1) Von der Beschaffenheit des Mehles, welches niemals zu einer starken Adhäsion Veranlassung geben darf. In Rücksicht der verschiedenartigen Beschaffenheit des Korns findet aber bei den Stoßheerden ganz dasselbe Verhältniß statt, wie bei allen fest liegenden Heerden, denn die eigentliche Separation kann auch auf den Stoßheerden nur durch den Stoß, oder durch die Strömung des Wassers bewerkstelligt werden. Eine verschiedene Größe des Korns und des Gewichtes der Körner wirkt sogar bei den Stoßheerden noch nachtheiliger als bei den fest liegenden Ebenen, weil man in der Regel die Stoßheerde sich selbst überläßt, und bei ihnen nicht, wie in den mehrsten Fällen bei den fest liegenden Ebenen, künstliche Mittel anwendet, um die zu weit fortgeschlämmten schwereren Erztheilchen wieder dem Wasserstrom entgegen zu führen. 2) Von der Beschaffenheit der Heerdfläche. Könnte man Flächen von polirtem Metallblech anwenden, so würde die Wirkung am größten, nämlich die Friktion am geringsten seyn. Durch häufigen Gebrauch und durch unvorsichtiges Abschaben des anhängenden Haufwerks rauh gewordene Flächen, sind fast ganz un-

Digitized by Google

wirksam, und befördern den Erzverlust aus dem vorhin angegebenen Grunde. 3) Von der richtigen Construktion des Heerdes, welcher seine rückgehende Bewegung ohne alle Stöße und Erschütterungen antreten muß. Zu starke Stöße, welche auch die Wassermasse auf dem Heerde in heftige Bewegung bringen, verhindern alle Separation. Die Stärke des Stoßes, die Neigung des Heerdes, die Menge des Wassers welches auf den Heerd gebracht wird, so wie die Spannung des Heerdes, richten sich ganz nach der Beschaffenheit des Korns des Haufwerkes. Unter Spannung des Heerdes versteht man die Vorrichtung welche getroffen wird, um dem Heerde mit einer größeren oder geringeren Geschwindigkeit seine rückgehende Bewegung, nach erfolgtem Stoß, antreten zu lassen. Diese Bewegung würde eine schwingende werden, wenn sie nicht durch das Anprellen gegen den in Ruhe gekommenen Stoßarm aufgehalten würde. Hat der Heerd eine starke Spannung, d. h. macht er seine rückgehende Bewegung mit großer Geschwindigkeit, so wird das Anprellen gegen den Stoßarm nur eine zitternde Bewegung des Heerdes hervorbringen, die ganz geeignet ist, die Theilchen des Haufwerkes aufzulockern, und die Wirkung des niederströmenden Wassers zu unterstützen. Bei sehr feinkörnigen oder sehr zähen Pochmehlen, darf man aber mit dieser Erschütterung nicht zu weit gehen, weil die sehr feinen und fast schlammartigen Erztheilchen sonst durch zu große Auflockerung von dem Wasser würden fortgeführt werden. Deshalb wendet man in solchen Fällen eine geringere Spannung an, welche den Erfolg hervorbringt, daß der Heerd beim Anprellen gegen den Stoßarm einen neuen Stoß erhält, der den Heerd nach vorn, also übereinstimmend mit der Richtung des Wasserstroms, forttreibt. Der Heerd erhält dadurch einen Stoß, der sich, bei noch geringerer Spannung, zwei und mehrere male wiederholt, und welcher sich von dem ursprünglichen Stoße durch den Stoßarm, nur der Stärke nach unterscheidet.

Digitized by Google

Die Stoßheerde verdienen ganz unbezweifelt vor allen fest liegenden Heerden, diese mögen eingerichtet seyn wie sie wollen, einen großen Vorzug bei dem Concentriren des Pochmehls, wenn dieses nicht zu zähe, und wenn es von gleichem Korn ist, und wenn auch die Einrichtungen bei dem Stoßheerd der Beschaffenheit des Korns angemessen getroffen worden sind. Aber die Stoßheerde sind zugleich diejenigen Heerde, welche einen ungleich größeren Erzverlust als alle fest liegenden Heerde herbeiführen können, wenn sie ein unpassendes und ein ungleichartiges Haufwerk, der Größe des Korns nach, verarbeiten sollen, oder wenn Fehler in der Construktion des Heerdes vorgekommen sind. Es kann daher nicht fehlen, daß noch jetzt die Ansichten über die Vorzüge der Stoßheerde vor den fest liegenden Heerden sehr getheilt sind, und daß man sich auf Erfahrungen beruft, welche dieses Urtheil begründen sollen. Keine Erfindung ist aber für die nasse Aufbereitung wichtiger geworden, und wird es gewiß noch allgemeiner werden, als die der Stoßheerde, obgleich diese Heerde eine Wasserkraft erfordern, welche bei den fest liegenden Heerden nicht nöthig ist. Wo die Stoßheerde zuerst in Anwendung gekommen sind, ist ganz unbekannt. Es scheint, daß die Erfindung im 17. Jahrhundert, entweder in Tyrol oder in Kärnthen gemacht worden ist. Von dort verbreiteten sie sich nach Böhmen. In Sachsen machte Thaddäus Helmig im Jahr 1755 die ersten mißrathenen Versuche zu ihrer Anwendung; aber im Jahr 1772 wurden sie durch den Bergmeister Schmidt eingeführt, und haben seitdem eine fast zu allgemeine Anwendung im Erzgebirge gefunden, weil man sie auch zum Concentriren der zähen Schlämme gebraucht hat.

Die fest liegenden Ebenen auf welchen das Concentriren des Pochmehls verrichtet wird, nennt man im Allgemeinen Heerde oder auch Gräben. Man macht keinen strengen Unterschied zwischen beiden Benennungen, denn der Unterschied

Digitized by Google

zwischen Schlämmen und Waschen, indem man annimmt, daß das Pochmehl durch das Schlämmen auf den Gräben zum Waschen auf den Heerden vorbereitet werden soll, ist ein ganz zufälliger, weil die Operation des Concentrirens auch auf Gräben völlig beendigt werden kann. Die Heerde sowohl als die Gräben können zuweilen dazu dienen, die Mehle für die Stoßheerde vorzubereiten, weshalb jener Unterscheidungscharakter für die verschiedenen Ebenen auf welchen die Concentration erfolgt, gar nicht vorhanden ist. Der Grad der Concentration hängt außerdem von vielen zufälligen Umständen ab, und man wird, bei hohen Metallpreisen, zuweilen mit einer geringeren Concentration zufrieden seyn, weil der Erzverlust sehr bedeutend größer wird, je weiter die Concentration der Erztheilchen vorschreitet. Die concentrirten Pochmehle welche an die Hütte abgeliefert werden, heißen im Allgemeinen Schliche, deren wirklicher Erzgehalt daher sehr verschieden seyn kann, je nachdem man vortheilhafter zu verfahren glaubt, eine geringere oder eine größere Concentration zu bewirken.

Bei einigen fest liegenden Heerden läßt man ganz allein den Stoß des Wassers wirken, bei anderen streicht man das bis zu einer gewissen Länge auf dem Heerde niedergeschlämmte Mehl, mit einem hölzernen Brettchen, welches mit einem Stiel versehen ist, um es bequem handhaben zu können, dem Strome des Wassers wieder verschiedene male entgegen, um die Oberfläche zu erneuern, und das von den Erztheilchen bedeckte taube Korn, der Strömung des Wassers auszusetzen. Aus diesem Grunde bedient man sich solcher Streichhölzchen, — welche man allgemein eine Kiste nennt, — auch wohl zuweilen bei den Stoßheerden, und arbeitet, nach Umständen, entweder der Breite nach mit der Kiste auf dem Stoßheerde, oder führt dieselbe von vorne nach hinten. Diese Arbeit mit der Kiste fällt indeß bei den Stoßheerden nur selten vor. Bei den fest liegenden Heerden hat die Arbeit mit der Kiste aber vorzugs-

Digitized by Google

weise den Zweck, das schon vom Wasser fortgeschlämmte Erz abermals der Wirkung des strömenden Wassers auszusetzen. Muß man die Kiste auch aus diesem Grunde bei den Stoßheerden anwenden, so ist daraus mit Gewißheit zu schließen, entweder daß das Haufwerk zur Behandlung auf dem Stoßheerd gar nicht geeignet ist, oder daß der Heerd fehlerhaft arbeitet, und der Beschaffenheit des Haufwerks nicht angemessen behandelt wird.

Die Kisten haben gewöhnlich die Gestalt wie die Zeichnung Fig. 140. zeigt. Auf die Höhe des Brettchens kommt es wenig an, mehr auf dessen Länge, welche indeß ebenfalls ziemlich gleichgültig ist, und sich oft darnach richtet, ob die Arbeiter mit den langen oder mit den kurzen Kisten besser eingeübt sind. Die Arbeit mit der Kiste auf fest liegenden Heerden hat folglich ganz denselben Zweck, welchen man auf den Stoßheerden durch den Stoß bewirkt. Die Stoßheerde sind aber eben deshalb vollkommenere Vorrichtungen, weil dabei nichts von der Geschicklichkeit und von dem guten Willen der Arbeiter abhängt.

Bei einigen fest liegenden Heerden wird, eben so wie bei den Stoßheerden, das zu concentrirende Pochmehl mit einer, der Größe des Korns angemessenen Menge Wasser auf den Heerd getragen, und während des Auftragens ununterbrochen ein schwacher Strom von frischem und klarem Wasser gleichmäßig über die ganze Heerdfläche geleitet. Bei anderen fest liegenden Heerden wird das Haufwerk, in dem Augenblick des Auftragens auf den Heerd, von dem zuströmenden Wasser fortgeführt, und kein besonderes Läuterwasser angewendet. Bei einigen Heerden wendet man nur eine geringe Quantität von dem zu concentrirenden Erzmehl mit einem male, — zu einer Anwäsche — an, welche zuerst auf den Heerd aufgetragen, und dann bis zu dem Grade der Reinheit gebracht wird, daß es als Schlich an die Hütte abgeliefert werden kann. Bei

Digitized by Google

anderen liegenden Heerden wird, — eben so wie bei den Stoßheerden, — eine größere Quantität von dem Erzmehl auf den Heerd gebracht, aber nicht vollständig abgeschlämmt, sondern dieselbe Operation, entweder auf demselben Heerde, oder auf einem ähnlichen zweiten, dritten u. s. f. zweimal, dreimal u. s. f. wiederholt. Zuweilen bedient man sich auch einer Art von Heerden zum Anreichern, und einer anderen Art von Heerden zum Concentriren der bereits angereicherten Vorräthe.

Welcher Art von Heerden man sich aber auch bedienen mag, so sind die wesentlichen Theile derselben immer die Bühne, der Wasserkasten und der eigentliche Heerd. Die Bühne nimmt das zu concentrirende Mehl auf, und liegt höher als der Heerd, auf welchen es durch das aus dem Wasserkasten zugeführte Wasser niedergeschlämmt wird. Wenn das Mehl aber in einem verdünnten Zustande auf den Heerd gebracht werden soll, so nennt man die Bühne auf welcher das Mehl mit der erforderlichen Menge Wasser verdünnt wird, den Mehlkasten oder den Gumpen. Dann fehlt entweder der besondere Wasserkasten gänzlich, oder man leitet das frische Wasser durch eine von dem Gumpen abgesonderte Vorrichtung auf den Heerd. Diese Vorrichtung wird auf verschiedene Weise getroffen, je nachdem das Läuterwasser sogleich mit dem verdünnten Mehl auf den Heerd gelangen soll, oder erst nachdem das Mehl schon auf dem Heerde aufgetragen ist. Man läßt dann aber das verdünnte Mehl nicht unmittelbar aus dem Gumpen auf den Heerd fallen, sondern zuerst auf eine schiefe Fläche — Heerdtafel, Happenbrett, Auszieh-tafel, Austragetafel — niedergehen, auf welcher eine Reihe von kleinen hölzernen Prismen — Stellklötzchen — dergestalt befestigt ist, daß sich das aus dem Gumpen niederfallende verdünnte Mehl gleichmäßig auf der schiefen Fläche ausbreitet, und nur in einem gleichmäßigen schwachen Strom, der

Digitized by Google

ganzen Breite des Heerdes nach, auf demselben niedergeht. Unter dem Gumpen sollte immer ein Sieb angebracht seyn, um zufällige Verunreinigungen zurück zu halten, damit die gleichmäßige Vertheilung der Trübe durch die Stellklötzchen auf dem Happenbrett vollständig bewirkt, und der Schlämmarbeit auf dem Heerde kein Hinderniß in den Weg gelegt wird.

Eine große Breite des Heerdes, — man mag Stoßheerde oder feste liegende Heerde anwenden, — ist immer nicht zu empfehlen, theils weil das Auftragen der verdünnten Mehle auf sehr breiten Heerden niemals recht gleichmäßig geschehen kann, theils weil bei einer großen Breite des Heerdes die Arbeit mit der Kiste nicht mit gehöriger Sorgfalt zu verrichten ist. Auch wirkt bei den Stoßheerden der Stoß nicht gleichmäßig nach der ganzen Breite des Heerdes. Sehr breite Heerde haben aber häufig auch den Nachtheil, daß sie, — besonders, bei den frei hängenden Stoßheerden, — in der Mitte Einsenkungen erhalten, und tiefer werden als an den Seiten. Solche Einsenkungen verhindern aber die Separation in einem hohen Grade, und machen die Heerde ganz unbrauchbar.

Man hat die fest liegenden Heerde auf welchen mit der Kiste gearbeitet wird, Kehrheerde genannt, weil das aufgetragene Haufwerk immer wieder gegen den Wasserstrom gestrichen oder gekehrt wird. Aber man nennt auch die fest liegenden Heerde, auf welchen die Separation bloß durch den Wasserstrom bewirkt, und gar nicht mit der Kiste gearbeitet wird, Kehrheerde. Diese Benennung mag daher entstanden seyn, weil der rein geläuterte Schlich mit Reisig oder mit Besen von dem Heerde abgekehrt wird. Fast immer giebt man den Heerden eine Neigung gegen den Horizont, wodurch zwar die Arbeit des Schlämmens und Waschens erleichtert, aber auch zugleich der Erzverlust, besonders bei einer nicht sorgfältig geführten Arbeit, vergrößert wird.

Die Arbeit mit der Kiste auf den festen liegenden Heer-

Digitized by Google

den, hält man vorzüglich bei grobkörnigen oder bei röschen Haufwerken nöthig. Sehr zähe und schlammartige Haufwerke behandelt man weniger, zuweilen gar nicht mit der Kiste, sondern läßt die leichteren und tauben Theilchen bloß durch das über die Heerdfläche fließende Wasser abschlämmen, welches bei solchen außerordentlich zähen Vorräthen auch wohl das zweckmäßigste Verfahren seyn dürfte. Ein starkes Auftragen auf den Heerd muß aber alsdann vermieden, und nur ein geringes Quantum über die ganze Heerdfläche dünn verbreitet, und entweder vollständig bis zum fertigen Schlich gereinigt, oder, nach erfolgtem Abschlämmen der lettigen Theile, auf Stoßheerden weiter concentrirt werden.

Eine rauhe Beschaffenheit der Oberfläche der festen liegenden Heerde sah man sonst als ein wesentliches Mittel zur Beförderung der Separation an, indem man voraussetzte, daß die schwereren Theile des Haufwerkes, welche sich schon vermöge ihres größeren Gewichtes zu Boden setzen, durch die rauhe Heerdfläche besser zurückgehalten werden würden, weil sie durch vermehrte Friction dem fließenden Wasser einen größeren Widerstand leisten. Man überzog daher die Fläche des Heerdes mit Leinewand, und nannte solche liegende Heerde: **Planenheerde**. Zuweilen gab man ihnen die Einrichtung, daß die ganze Ebene aus einem mit Leinewand überzogenen Rahmen bestand, welcher sich, nach beendigter Schlämmarbeit in die Höhe heben ließ, um den aufgefangenen Schlich abzukehren (abzuflauen), und diese Planenheerde führten den besonderen Namen: **Wendeheerde**. Diese Heerde sind jetzt wenig mehr im Gebrauch, obgleich es nicht zu läugnen ist, daß die Anwendung derselben auf einem sehr richtigen Grundsatz beruhet, wobei freilich, als eine wesentliche Bedingung, die gleiche Größe des Korns des Haufwerkes vorausgesetzt werden muß. Ist diese nicht vorhanden, so wird die vermehrte Friction der Separation sogar nachtheilig werden können. Nur

Digitized by Google

bei einer außerordentlich großen Differenz im specifischen Gewicht der Körner des zu concentrirenden Mehles, werden sich die Planenheerde noch mit großem Nutzen anwenden lassen, weshalb man sich derselben auch noch bedient, um das in den Mehlen befindliche gediegene Gold abzusondern.

Will man bei den festen liegenden Heerden einen Unterschied machen zwischen Heerden und Gräben, so besteht derselbe wesentlich nur darin, daß die Abgänge von den Ebenen, welche von dem Wasser fortgeführt werden, und welche man im Allgemeinen Heerdfluth nennt, bei den Heerden keinen Widerstand finden, wogegen man den vorderen (und, in sofern die Ebene gegen den Horizont geneigt ist, den unteren) Rand der Ebene bei den Gräben, mit Schwellleisten, oder statt derselben mit einer hölzernen Wand versieht, in welcher sich Oeffnungen in verschiedenen senkrechten Entfernungen von der Heerdfläche befinden. Die Heerdfluth kann folglich bei den Gräben nicht unmittelbar von dem vorderen Rande der Ebene, wie es bei den Heerden der Fall ist, abgeschüttet werden, sondern sie muß an diesem Rande bis zur Höhe der Schwellleisten oder der Oeffnungen in der vorderen Wand aufsteigen. Aber auch diesen Unterschied beachtet man bei der Benennung der Ebenen nicht immer, sondern nennt zuweilen Schlämmheerde solche Ebenen, die eigentlich Schlämmgraben genannt werden müßten. Die Heerdfluth welche von den Heerden und Gräben abgeführt wird, erhält den Namen After oder Raß, wenn sie nicht weiter zur Benutzung kommt, sondern in die wilde Fluth, und nicht in Sümpfe geleitet wird, in welchen sie zu einer abermaligen Benutzung aufgesammelt wird.

Wie verschieden auch die Einrichtungen seyn mögen, welche man den Heerden gegeben hat, auf welchen die Pochmehle,

Digitized by Google

durch Abschlämmen eines Theils der tauben Beimengungen, concentrirt werden sollen; so sucht man bei allen Heerden doch nur den Zweck zu erreichen, die schwereren Erztheilchen auf den Heerden zurück zu halten, und die leichteren, tauben Körnchen durch den Stoß des Wassers wegführen zu lassen. Bei den Stoßheerden unterstützt man die Wirkung des Wasserstroms durch den Stoß auf einer beweglichen glatten Fläche; bei den Planenheerden durch die Friction auf einer unbeweglichen rauhen Fläche, und bei den eigentlichen sogenannten liegenden Heerden durch das Zurückstreichen des Mehles gegen den Wasserstrom, welchem es aber, in anderen Fällen, ganz allein überlassen ist, die Separation zu bewirken. Man kann daher alle Heerde auf welchen die Concentration des Pochmehls bewerkstelligt wird, eintheilen, in: bewegliche Heerde, in Planenheerde und in unbewegliche Heerde. Bei den letzteren finden große Verschiedenheiten statt, welche aber, in der Hauptsache, nur darin bestehen, daß man bei röscheren Haufwerken die Concentration nicht mit einer Operation beendigt, sondern größere Quantitäten mit einem male auf den Heerd bringt, und sie durch wiederholte Bearbeitung concentrirt; bei zäheren Haufwerken aber nur kleine Quantitäten zu einer Anwäsche über den Heerd gehen läßt, und daraus sogleich fertige Schliche darstellt. Die Heerde erhalten hiernach eine etwas abgeänderte Einrichtung, auch ist die Arbeit etwas verschieden. Es würde kaum möglich seyn, alle Modifikationen bei der Einrichtung der liegenden Heerde und bei der Arbeit auf denselben, auseinander zu setzen. Die Abweichungen sind aber auch sehr unwesentlich, und werden häufig durch lokale Verhältnisse herbeigeführt oder gerechtfertigt. Von jeder der verschiedenen Arten von Heerden, soll deren Einrichtung und das Verfahren bei der Arbeit mitgetheilt werden. Die Planenheerde sind zwar auch unbewegliche Heerde, und würden daher keine besondere Abtheilung ausmachen; allein es mag zur Erleichte-

Digitized by Google

rung der Uebersicht gereichen, wenn die liegenden Heerde mit glatten, von denen mit rauhen Oberflächen getrennt werden. Einige von den hier folgenden Darstellungen sind Mittheilungen der Herren Striebeck und Daub, welche das Aufbereitungsverfahren in Sachsen und auf dem Harz sehr gründlich beobachtet haben.

a. Das Concentriren auf unbeweglichen Heerden mit glatter Oberfläche.

α. Durch wiederholte Operationen.

Die Heerde deren man sich zu dieser Arbeit bedient, bei welcher man stets die Kiste anwendet, erhalten gewöhnlich den Namen: Schlämmgraben, oder auch Schlämmheerd, um durch den Namen schon anzudeuten, daß der letzten Reinigungsarbeit zur Darstellung des fertigen Schlich, ein Abschlämmen vorangehen soll.

Am vollkommensten wird die Arbeit auf dem Schlämmgraben auf dem Oberharz ausgeübt, weshalb dieselbe auch als Beispiel gewählt werden soll. Dort ist die Schlämmgrabenarbeit von sehr großer Wichtigkeit, weil alle Mehle von röscherem Korn auf dem Schlämmgraben verarbeitet werden. Nur auf der Dorotheer Wäsche dienen die Schlämmgrabenarbeiten zur Vorbereitung der Vorräthe für den Sichertrog.

Zur Schlämmgrabenarbeit kommen: 1) Die Vorräthe welche sich in dem Schoßgerinne der Rätterwäsche ansammeln; 2) die Vorräthe aus dem Reich- und Schußgerinne bei dem Zähpochen; 3) die Vorräthe aus dem Reichgerinne bei dem Röschpochen, welche durch den Separationsrätter nicht als Setzvorräthe abgesondert sind; 4) die Vorräthe aus dem Schußgerinne beim Röschpochen; 5) die Faßvorräthe von dem feinen Setzkorn bei der Siebsetzarbeit. — Die Vorräthe 3 und 4 haben ein ziemlich gleiches Korn, und können daher gemeinschaftlich verarbeitet werden. Alle übrigen Vorräthe werden

Digitized by Google

zwar für sich auf dem Schlämmgraben aufbereitet, indeß ist dies Verfahren dabei durchaus nicht abweichend.

Ein zu röſches Korn ſcheint zur Verarbeitung auf Schlämmgräben eben ſo wenig geeignet zu ſeyn, als ein zähes. Die Schlämmgräben nehmen daher bei der Oberharzer Aufbereitung die Stelle zwiſchen der Siebſetzarbeit und der Schlämmheerdarbeit ein. Die Gränzen ſind jedoch noch unbeſtimmt, und es wäre wohl möglich, daß in Zukunft den Schlämmgräben noch ein Theil des röſcheren Vorrathes durch die Siebſetzarbeit entzogen werden könnte. Zu jeder Schlämmgrabenarbeit, welche ein fertiges Produkt liefert, und nicht etwa als Vorbereitung der Mehle für die Heerdarbeit dient, ſind am Oberharz drei neben einander liegende Gräben erforderlich. Dieſe ſind:

1) Der erſte, oder der Schußgerinngraben. 2) Der mittlere Graben. 3) Der Reinmachergraben.

Alle drei Gräben ſtimmen in ihrer Conſtruktion, bis auf unbedeutende und ganz unweſentliche Abweichungen, vollkommen überein. Die Fig. 141. zeigt die Einrichtung der Schlämmgräben.

Jeder Graben beſteht, wie überall, ſo auch hier, aus der Bühne, aus dem Waſſerkaſten und dem dazu gehörenden Gerinne, welches dem Kaſten die hellen Waſſer zuführt, und aus dem eigentlichen Graben. Dieſe drei Theile zuſammen genommen, bilden einen Schlämmgraben, oder einen aus 2 Zoll ſtarken Brettern angefertigten Kaſten. Je drei ſolcher Kaſten liegen ſo nahe nebeneinander, daß zwiſchen ihnen nur ein Raum von 12 bis 14 Zoll bleibt. Man giebt den Gräben einen doppelten Boden, a, von welchen der oberſte, — das Schlußbrett oder der Streichboden, — häufig um $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß kürzer iſt als der untere, wodurch ſich das ſogenannte Loch b bildet. Bei dem Reinmachergraben pflegt das Loch länger als bei den andern beiden Gräben zu ſeyn. Die ganze Ein-

Digitized by Google

richtung mit dem Loche ist indeß unwesentlich, und man theilt den Gräben auch überhaupt nur deshalb einen doppelten Boden zu, damit der Hauptboden geschont, und der obere leichter ausgewechselt werden kann. In der vorderen schmalen Wand des Grabens sind, vom Boden in die Höhe, mehrere, etwa 1 Zoll weite und einige Zoll von einander entfernte Oeffnungen gebohrt, welche mit Holzpflöcken versehen sind, um sie nach Umständen öffnen und wieder schließen zu können. Man umgiebt diese Oeffnungen mit einer Lutte c, um das Versprützen der ausfließenden Trübe zu verhüten.

Die hintere schmale Wand d des Grabens, welche auch wohl das Schußbrett genannt wird, steht ganz senkrecht, damit sowohl die Schlämmwasser, als die zuzuführenden hellen Wasser ganz gleichförmig längs dieser Wand niederfließen, und sich von dort über den Graben verbreiten können. Hinter dieser Wand d ist der Wasserkasten f angebracht, welcher durch ein kleines Gerinne einen ununterbrochenen Zufluß von hellem Wasser erhält. Der Zufluß wird dem jedesmal erforderlichen Abflusse angemessen regulirt. Dieser Abfluß aus dem Wasserkasten erfolgt unmittelbar über dem oberen Rande des Schußbretts, aus der Spalte g, welche sich dadurch bildet, daß der Wasserkasten mit einem Brett e bedeckt wird. Dieses Brett e ist zugleich die Bühne des Grabens, oder der Boden des Schlämmkastens, in welchen die zu schlämmenden Vorräthe gestürzt werden. Der vordere Rand der Bühne e und die Fläche des Schußbrettes d müssen in einer senkrechten Ebene zusammen fallen. Die Oeffnung oder Spalte g hat die Breite des Grabens zur Länge, und ist selten über 1 Zoll weit oder hoch. Den Zwischenraum zwischen den Bühnen zweier neben einander stehender Graben, bedeckt man mit einem Brett h, damit sich das zu schlämmende Haufwerk nicht zerstreut.

Die Bühne erhält eine ziemlich bedeutende Neigung von

Digitized by Google

hinten nach vorne, oder nach dem Graben. Sie hat dieselbe Breite wie der Graben, eine Länge von 3 bis 3½ Fuß, und die Seitenbretter sind etwa 1½ Fuß hoch. Der Wasserkasten ist so breit und tief, wie der Graben, aber nicht so lang wie die ihn bedeckende Bühne; indeß sind die Dimensionen der Tiefe und der Länge ganz unwesentlich. Der Graben selbst ist 12 Fuß lang, 1 Fuß 8 Zoll breit und 1 Fuß 10 Zoll tief. Auf einen Fuß seiner Länge pflegt man ihm gewöhnlich ein Fallen nach der Vorwand von 1 Zoll zu geben; wenigstens findet die zuweilen vorkommende Angabe, daß zähere Vorräthe eine etwas größere Neigung des Grabens erfordern, keine Anwendung.

Vor den Schlämmgräben liegt ein 8 Fuß langes, 12 Zoll breites und 12 Zoll tiefes Gerinne, welches den Namen: kleiner Schlammsumpf führt, und zur Aufnahme der aus den Schlämmgräben fallenden Trübe dient. Aus diesem geht die Trübe in einen anderen, in den großen Schlammsumpf von 8 Fuß Länge, 4 Fuß Breite und 4 Fuß Tiefe.

Die Arbeit auf den Schlämmgräben ist folgende. Von den zu schlämmenden und auf der Bühne aufgestürzten Vorräthen, zieht der Schlämmer mit einer Einziehkratze etwa eine Schaufel voll unmittelbar vor dem Schußbrett auf den ersten Graben, und streicht den eingezogenen Vorrath, unter beständigem Zufluß von hellen Wassern, mit der Kiste mehrere male gegen die einfallenden Wasser zurück, indem er die Arbeit etwa 1 bis 1½ Fuß vom Schußbrett beginnt, und die Vorräthe gegen das Schußbrett kehrt. Das Wasser begiebt sich, wegen der Neigung des Grabens, nach dem vorderen Theil desselben, und nimmt die specifisch leichteren Theile mit sich fort, deren Absonderung von den specifisch schwereren befördert, und das gleichzeitige Niederschlämmen der letzteren zugleich dadurch verhindert wird, daß man den Vorrath immer wieder der Einwirkung des fließenden Wassers aussetzt. Nach

Digitized by Google

diesem vorläufigen Aufrühren der Schlämme folgt das eigentliche Ausziehen des zu schlämmenden Vorrathes, welches auf die Weise bewirkt wird, daß der Arbeiter mit seiner Kiste, deren Länge der halben Breite des Grabens gleich ist, an jeder Borte, oder an jedem Seitenbrett des Grabens, zweimal hinaufstreicht, also zusammen viermal, und zwar alternirend, einmal auf der einen und dann auf der anderen Seite. Sobald er mit der Kiste oben am Schußbrett anlangt, muß er den Stiel derselben so heben, daß die Kiste, welche beim Hinaufziehen mit dem Boden des Grabens einen rechten Winkel bildete, jetzt einen sehr schiefen macht, damit das Wasser die Körner, welche sich in der Kiste festgesetzt haben, leichter abspülen kann. Dieser Zweck wird um so vollständiger, und in der kürzesten Zeit erreicht, wenn der Arbeiter die Kiste jedesmal an dem mit einer dünnen Wasserschicht bedeckten Schußbrett hinauf, und von dort nach der entgegengesetzten Seite des Grabens führt, wo er den folgenden Zug zu machen beabsichtigt. — Solche Züge werden in der Mitte der Länge des Grabens angesetzt, wobei mit einem nicht zu starken, aber auch nicht zu leichten Druck auf den zu bearbeitenden Vorrath hinaufgefahren wird. Sobald die vier Züge gemacht sind, wird eine neue Quantität von dem auf der Bühne befindlichen Vorrath in den Graben gezogen, und die so eben beschriebene Arbeit von Neuem begonnen. Wenn der Schlammvorrath an dem vorderen, kurzen Grabenbrett, welches mit den Oeffnungen zum Ablassen der Grabentrübe versehen ist, sich so hoch angesammelt hat, daß das Durchgehen desselben durch eine Oeffnung zu besorgen ist, so wird diese geschlossen, und die Trübe dadurch genöthigt, den Ausfluß aus der nächst höheren Oeffnung zu nehmen. Ist der Graben am Schußbrett 4 bis 5 Zoll hoch angefüllt, so werden die hellen Wasser abgelassen, und es wird zum Ausstechen der geschlämmten Vorräthe geschritten. Durch drei mit einer Schaufel gemachte parallele Quer-

Digitized by Google

striche, wird der ganze Inhalt des Grabens in vier Abtheilungen getheilt. Der erste Theilstrich ist 2 bis 3 Zoll vom Schußbrett entfernt, und der in dieser kleinen Abtheilung befindliche Vorrath, besteht aus dem röschesten und auch wohl aus dem gleichartigsten Korn. Er wird unter dem Namen: Körner, für sich aufbewahrt, bis der gesammelte Vorrath zu einem vollständigen Schlämmen hinreicht. Die Körner stehen dem Korne des feinsten Setzvorrathes am nächsten. Auf die Körner folgt die zweite, 5½ bis 6 Fuß lange Abtheilung im Graben, das sogenannte Häuptel (Hauptheil, Häbel), welches auf die Bühne des zweiten Grabens gestochen wird. Die hierauf folgende dritte Abtheilung, von gewöhnlich 12 Zoll Länge, ist weniger reich als die vorige, aber reicher als die folgende Abtheilung, weil beim Aufstreichen mit der Kiste gerade hier jedesmal angesetzt ward. Sie wird daher wieder auf die Bühne desselben ersten Grabens zurück gegeben. Die vierte, oder die unterste Abtheilung, welche den Namen: Grobes, erhalten hat, wird zum Durchlaßgraben gefördert.

Der Arbeiter bei dem zweiten Graben zieht das von dem ersten Graben erhaltene Häuptel ein, bearbeitet dasselbe gerade so wie im ersten Graben, und macht auch, wenn der ganze Vorrath eingezogen, oder wenn der Graben am Schußbrett 4 bis 5 Zoll hoch aufgetragen ist, dieselben vier Abtheilungen wie bei dem ersten Graben. Die obere, 2 bis 3 Zoll breite, aus Körnern bestehende Abtheilung, wird zu den Körnern vom ersten Graben gethan. Die folgende zweite Abtheilung, oder das Häuptel, wird wieder auf die Bühne desselben zweiten Grabens gebracht. Die nun folgende dritte Abtheilung, von 1 bis 1½ Fuß Breite, kommt auf die Bühne des ersten Grabens zum Rauhschlämmen. Die vierte und letzte Abtheilung, ebenfalls Grobes genannt, wird zu dem Groben vom ersten Graben gethan, und ebenfalls als Durchlaßvorrath behandelt. Der zum zweitenmal auf dem zweiten oder Mit-

Digitized by Google

telgraben bearbeitete Häuptelvorrath, wird in drei Abtheilungen getheilt. Der Inhalt der oberen Abtheilung, oder das Häuptel, ist durch die bisherige Schlämmarbeit schon so hoch im Gehalt getrieben, daß es auf die Bühne des dritten, oder des Reinmachgrabens gebracht werden kann. Körner werden hier nicht mehr abgesondert, sondern die, 5 bis 6 Fuß vom Schußbrett ab gerechnet, lange Abtheilung, gehört ausschließlich zu dem Vorrath für den dritten Graben. Auch wird der sogenannte Fuß aus der Mitte des Grabens (wo die Kiste jedesmal angesetzt wird), nicht mehr besonders ausgestochen, indem derselbe jetzt mit dem Vorrath der nächsten unteren Abtheilung zusammengebracht, und unter dem Namen Schwänzel ausgeschlagen, und besonders verarbeitet wird. Man pflegt den Schwänzel aber nur so weit zu nehmen, als der Streichboden reicht, indem man die untersten 1½ bis 2 Fuß, welche da anfangen, wo der Streichboden aufhört, oder welche den untersten Theil des Heerdes, — das Loch, — einnehmen, mit dem Groben vom ersten Heerd, und mit dem Groben vom ersten Schlämmen des zweiten Heerdes, gemeinschaftlich dem Durchlaßvorrath zufördert.

Auf diese Arbeit folgt nun das Reinmachen auf dem dritten Graben. Die Arbeit auf dem Reinmachgraben ist von der auf den anderen beiden Gräben nicht abweichend. Es werden aber auf dem Reinmachgraben immer nur zwei Abtheilungen gemacht, wovon die obere jedesmal wieder auf die Bühne desselben, nämlich des dritten Grabens, die untere aber zum Schwänzel kommt. Beim Reinmachen ist die Zahl der Aufzüge mit der Kiste ganz unbestimmt, und richtet sich ganz allein nach der Beschaffenheit der Vorräthe. Je reiner diese aber sind, desto mehr muß von dem Zufluß der hellen Wasser abgebrochen werden; auch ist es bei dieser Arbeit wesentlich erforderlich, die Vorräthe so nahe als möglich am Schlußbrett zu halten, welches vorzüglich bei den beiden letz-

Digitized by Google

ten Reinschlämmarbeiten nothwendig ist, indem die Schliche dann schon einen hohen Grad von Reinheit erhalten haben. Gewöhnlich werden die Schliche dreimal auf dem Reinmachgraben bearbeitet, ehe die obere Abtheilung, oder der Oberstich, als reiner Schlich angesehen wird. Vier Arbeiter, welche sich einander in die Hände arbeiten, liefern in 12 Stunden etwa 5 Centner Grabenschlich.

Die Körner von der obersten, 2 bis 3 Zoll breiten Abtheilung auf dem ersten und zweiten Graben, werden in gleicher Art verarbeitet, wie die rohen Schlämmgräben-Vorräthe; nur mit dem Unterschiede, daß nicht wieder Körner ausgestochen werden, und daß der ganze untere Grabentheil, von 5 bis 6 Fuß Länge, vom Rauhschlämmen der Körner, als After auf die Halde gebracht, und im Winter zur Afteraufbereitung genommen wird. Auch wird diese untere Abtheilung vom zweiten Schlämmen auf dem zweiten Graben als Schwänzel betrachtet, und auf den Reinmachgraben gebracht. Aber bei dem Reinschlämmen auf dem dritten Graben, kommt derselbe Grabentheil als Schwänzel zu dem Schwänzel des gewöhnlichen Schlämmgrabenvorrathes. Der Körnervorrath muß 2 bis 3 mal öfter als der rohe Schlammvorrath auf den Reinmachheerd gebracht werden, um reine Schliche zu liefern, welche aber auch als Setzschliche betrachtet, und auch so genannt werden.

Die Aufbereitung des Schwänzelvorrathes wird so lange fortgesetzt, bis die Abfälle so arm sind, daß sie einer ferneren Bearbeitung nicht mehr lohnen. Die Behandlung dieses Vorrathes ist wenig verschieden von der, der anderen Vorräthe. Es werden dabei keine Körner von dem obersten Grabentheil ausgestochen, welches überhaupt nur bei der Bearbeitung der Vorräthe aus dem Schußgerinne von der Rätterwäsche und vom Röschpochen der Fall ist.

Die Trüben von sämmtlichen Vorräthen, die durch die

Digitized by Google

Oeffnungen in der vorderen Wand des Grabens, in die beiden Schlammsümpfe vor den Schlämmgräben fallen, setzen ihren Gehalt dort ab, welcher von Zeit zu Zeit ausgeschlagen, und als Kehrheerdvorrath demnächst weiter aufbereitet wird. Die aus jenen Sümpfen abgehenden Trüben, gehen zuerst in drei sogenannte Saufümpfe, und sodann in die freie Fluth.

Die Dorotheer Erzwäsche verarbeitet diejenigen röschen Vorräthe, welche auf anderen Aufbereitungsanstalten am Oberharz als Schlämmgrabenvorrath betrachtet werden, auf dem Sichertroge. Allein das Schoßgerinne vom Zähpochen (vom Bergerz- und vom Afterpochen) wird, ehe es auf den Sichertrog kommt, auf den Schlämmgräben vorbereitet. Deshalb besteht eine Schlämmgrabenwäsche hier nur aus zwei Gräben, indem der dritte durch den Sichertrog ersetzt wird. Man hält die Concentrirung der Schlämme auf den Gräben nothwendig, weil sie ohne diese Concentrirung einen zu großen Ezverlust auf dem Sichertroge erleiden würden. Die Ursache liegt vielleicht darin, daß bei dem raschen Durcharbeiten eines armen Vorrathes auf Sichertrögen, ein großer Theil der einzelnen Bleiglanzkörner mit den Abgängen fortgerissen wird.

Der aus dem Schoßgerinne ausgeschlagene Vorrath, wird auf die Bühne des einen Schlämmgrabens geschlagen, und auf dem Graben verwaschen. Hat sich der Graben angefüllt, so kommt die obere Hälfte auf die Bühne des zweiten Grabens, der mittlere, höchstens 12 Zoll breite Stich, auf die Bühne des ersten Grabens zurück, und der Unterstich wird als unhaltig weggestürzt. Der von dem ersten Graben auf die Bühne des zweiten Grabens geschlagene Vorrath, wird nun auf dem zweiten Schlämmgraben noch zweimal verwaschen. Vom ersten Waschen in diesem Graben kommt der obere Theil wieder auf die Bühne des zweiten Grabens zurück, der Mittel-

Digitized by Google

stich von etwa 12 Zoll Breite auf die Bühne des ersten Grabens, und der untere Theil ebenfalls als unhaltig über die Halde. — Der Theil, welcher nach dem ersten Waschen auf dem zweiten Graben wieder auf die Bühne dieses Grabens geschlagen ward, wird nun zum zweitenmal verwaschen. Der dabei fallende obere Stich kommt als Sichertrogsvorrath zu den Sichertrögen. Der Mittelstich, bis auf $1\frac{1}{2}$ Fuß von unten, wird auf einen besonderen Haufen geschlagen, und so lange aufbewahrt, bis ein gehöriges Quantum vorhanden ist, welches alsdann für sich bearbeitet, und ganz so wie das Schoßgerinne behandelt wird. Der Untetstich von $1\frac{1}{2}$ Fuß von diesem zweiten Waschen auf dem zweiten Graben kommt gleichfalls als unhaltig über die Halde.

Zur Vergleichung mit der Harzer, möge noch eine Darstellung der Schlämmgrabenarbeit folgen, deren man sich zu Holzappel bedient, wo man die Schlämmgräben in dem Fall anwendet, wenn es den Stoßheerden an Aufschlagewassern fehlt, oder überhaupt um die auf den Stoßheerden zu verarbeitenden Vorräthe zu vermindern. Die Einrichtung der Schlämmgräben geht aus den Zeichnungen Fig. 142. im Grundriß, Fig. 144. in der Seitenansicht, und Fig. 143. in der vorderen Ansicht hervor. Die Länge des Grabens a beträgt im Lichten 11 Fuß, die Breite 20 Zoll und die Tiefe 18 Zoll. Auf den laufenden Fuß seiner Länge erhält er eine Neigung von $\frac{1}{2}$ Zoll. Der untere 30 Zoll lange Theil des Bodens a', liegt $1\frac{1}{2}$ Zoll tiefer als der obere Theil a. Ueber dem Graben a liegt die Bühne b, welche unten die Breite des Grabens von 20 Zoll hat, oben aber 24 Zoll breit, und gegen den Graben etwas geneigt ist. Sie ist mit 16 Zoll hohen Seitenbrettern eingefaßt. Unter der Bühne befindet sich das Gerinne c, von 5 Zoll lichter Breite und 5 Zoll Tiefe,

Digitized by Google

welches aus dem allgemeinen Gerinne e die Wasser empfängt, und dem Wasserkasten d zutheilt, welcher eben so breit wie der Graben, und 12 Zoll lang ist. Hat sich der Kasten mit Wasser ganz angefüllt, so tritt dasselbe über die vordere Wand in den Graben. Die kurze Vorderwand des Schlämmgrabens ist, wie die Zeichnung zeigt, mit 8 Oeffnungen versehen, welche nach Umständen mit Holzpflöcken verschlossen werden. Die aus diesen Oeffnungen abgehende Trübe, fällt in das Vorgerinne f von 40 Zoll Länge, 17 Zoll Breite und 17 Zoll Tiefe, und aus diesem durch das stark fallende Gerinne g. in das wilde Fluthgerinne h.

Das zu den Schlämmgräben geförderte Haufwerk, wird auf die Bühne b geschlagen, worauf die hellen Wasser in den Wasserkasten gelassen, und die Schlämme nach und nach mit der Kiste von der Bühne in den Graben gezogen werden. Das Reinigen der Schlämme durch die Arbeit mit der Kiste wird nun sogleich begonnen, indem die Schlämme stets gegen den Wasserkasten, also von unten hinauf gestrichen werden. Die oben sich ansammelnden, schon reineren Vorräthe, werden indeß von Zeit zu Zeit mit der Kiste wieder aufgezogen, damit die zugleich mit niedergeschlagenen tauben Theile, von dem auf der Vorwand des Wasserkastens hinabrinnenden Wasser fortgespült werden. Die bei dieser Arbeit entstehende Trübe muß erst völlig ablaufen, ehe man die Kiste wieder zum Heraufziehen ansetzt, damit nicht wieder taube Bergart zurück geführt wird. Nur auf den oberen Theil des Grabens beschränkt sich die Arbeit mit der Kiste, und bloß in dem Fall, wenn zu viel helle Wasser zufließen sollten, muß zuweilen mit der Kiste von tieferen Punkten nach oben gezogen werden. Bei einem guten Gange der Arbeit soll dies jedoch nicht vorkommen, vielmehr der Zufluß des Wassers sogleich vermindert werden. Dabei hat sich der Arbeiter nur vor dem entgegengesetzten Fehler zu hüten, denn wenn die Wasserzuflüsse zu geringe sind,

Digitized by Google

so häufen sich die Schlämme zu stark vor dem Wasserkasten an, und werden nicht hinreichend gereinigt. In dem Verhältniß wie sich die Vorräthe auftragen, werden die Oeffnungen in der Vorwand des Grabens, von unten nach oben geschlossen, damit nur die Trübe abgehen kann, die schwereren Theile aber in dem Graben zurückgehalten werden.

Ist der Graben oben etwa 14 Zoll hoch aufgetragen, so wird kein Vorrath mehr von der Bühne niedergezogen, der Zufluß des Wassers zum Wasserkasten wird abgesperrt, und es wird zum Ausschlagen des Grabens geschritten. Der Oberstich, welcher die reichsten Schlämme liefert, wird 24 bis 30 Zoll breit genommen, und von mehreren Wäschen oder Schlämmarbeiten gesammelt. — Der Mittelstich wird $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß breit genommen, als Schwänzel ausgeschlagen, und ebenfalls besonders aufbewahrt. Alles folgende beim Rauhschlämmen ist Unterstich, nämlich After, welche als unhaltig über die Halde gestürzt werden. Gewöhnlich wird nur zweimal rauh geschlämmt, d. h. es werden reiche Schlämme, Schwänzel und After ausgeschlagen, ehe zum Reinschlämmen geschritten wird. Beim Reinmachen erhält man reinen Schlich als Oberstich, und Schwänzel als Unterstich. After werden beim Reinmachen nicht ausgeschlagen.

Das Schwänzel wird besonders und für sich, so lange bearbeitet, bis es zu arm ist, um auf dem Schlämmgraben weiter aufbereitet zu werden. Es wird alsdann zu den liegenden Heerden abgegeben. Das erste Schwänzel wird gewöhnlich in der dritten Wäsche rein; das folgende bedarf mehrerer Wäschen. Ist der Ausschlag aus dem Gerinne f reich genug, so wird er den liegenden Kehrheerden übergeben, sonst aber kommt er als After auf die Halde. Beim Reinwaschen des Stempelzeugs erhält man beim dritten Reinschlämmen reinen Schlich. Beim Reinwaschen des Schwänzels vom Schußgerinne und von Stempelzeug (welches bei der Arbeit auf Sandstoßheer-

Digitized by Google

den erhalten wird) fallen beim vierten Reinschlämmen reine Schliche.

β. Das Concentriren auf unbeweglichen Heerden mit glatter Oberfläche durch eine einfache Operation.

Man nennt diese Heerde Kehrheerde, Kurzheerde, Glauchheerde und bedient sich derselben immer nur zum Concentriren von zähen Mehlen. In der Regel wird auf diese Heerde auch mit der Kiste gearbeitet, und nur in solchen Fällen, wenn sehr schlammige und außerordentlich zähe Vorräthe verwaschen werden müssen, wendet man die Kiste zuweilen nicht an.

Auch die Arbeit auf Kehrheerden ist auf dem Oberharz zu großer Vollkommenheit gebracht. Auf diesen Herden werden dort alle Schlämme verwaschen, die sich, theils wegen ihres feinen Korns, theils auch wegen ihrer Geringhaltigkeit, auf anderen Aufbereitungsmaschinen nicht mit Vortheil bearbeiten lassen. Wenn daher auf den Kehrheerden ein größeres Haufwerk als auf anderen Vorrichtungen, auf dem Oberharz verarbeitet, dennoch aber auf ihnen keine so große Quantität von Schlichen als auf anderen Heerden erzeugt wird; so liegt der Grund nur darin, daß die Kehrheerde die ärmsten Pochmehle erhalten, und den größten Theil der von den anderen Aufbereitungsvorrichtungen fallenden Abgänge verarbeiten müssen. Vorräthe von zu röschem Korn lassen sich auf den Kehrheerden nicht verarbeiten, weil sich auf der Heerdfläche dann sehr leicht Erhöhungen bilden, welche Störungen und eine unvollkommene Arbeit veranlassen.

Einen Oberharzer Kehrheerd stellt Fig. 146. in der Seitenansicht, und Fig. 145. im Grundriß dar.

Der Kehrheerd selbst besteht aus einer, von $1\frac{1}{2}$ zölligen Brettern gebildeten geneigten Fläche. Die Bretter werden

Digitized by Google

zwischen zwei 11 Zoll hohen, 7½ Zoll starken, und 24 bis 36 Fuß langen Heerdbäumen, welche zu diesem Zweck mit einem 1½ Zoll tiefen und 1¾ Zoll hohen Falz versehen sind, eingeschoben. Der Falz ist 7 Zoll über der unteren Fläche der Heerdbäume, in denselben eingehauen. Die Bodenbretter werden, nachdem sie eingeschoben sind, mit Keilen, von unten, in dem Falz festgetrieben. Die den Heerdboden bildenden Bretter sind wasserdicht in einander gefugt. Die wirkliche nutzbare Länge des Heerdes ist geringer als die Länge der Heerdbäume; den übrigen Theil der Heerdlänge nehmen theils die Stelltafel, theils zwei Gerinne ein, deren Zweck weiter unten einleuchten wird. Die Vorrichtung zum Verdünnen der Schlämme besteht aus einem kleinen Wasserrade a, an dessen Welle sich ein gußeiserner Menger b befindet, welcher mit sechs Schaufeln c versehen ist. Die Aufschlagewasser erhält das Rad aus dem Gerinne d, aus welchem sie durch das Gerinne e auf das Rad kommen. Die Welle ruht bei f, f auf ihren Zapfen, deren Lager sich in zwei dazu bestimmten Stutzen befinden. Um das Versprützen der Wasser zu verhindern, ist der Kasten g um das Wasserrad gelegt, in welchem sich die aufgeschlagenen Wasser ansammeln. Einen Theil dieser Wasser benutzt man für die Kehrheerde. Weil aber für den Bedarf derselben die Menge der Aufschlagewasser zu groß ist, so hat man an der einen Seite des Wasserkastens, auf der Sohle desselben, eine Oeffnung angebracht, welche mit einer Stellschütze versehen ist. Vermittelst dieser Schütze läßt sich der Zufluß des zu den Kehrheerden nöthigen Wassers reguliren, indem die überflüssigen Wasser durch das Gerinne h abfließen.

Der Kehrheerd B ist ohne Happenbrett oder Stelltafel gezeichnet, um aus der Zeichnung den Zutritt der hellen Wasser auf den Kehrheerd ersehen zu können. Die auf die vorhin angeführte Weise regulirten Zuflüsse von hellen Wassern zu den Kehrheerden, gehen aus dem Wasserkasten g, in das

Digitized by Google

Gerinne l, welches ganz horizontal liegt, und von diesem durch das Gerinne k auf den Kehrheerd. Die oben, mit $\alpha\beta$ bezeichnete Fläche des Kehrheerdes, liegt horizontal, und ist als ein Wasserbehälter anzusehen. Das Zurückfallen des Wassers nach hinten, wird durch die Leiste l verhütet. An den Seiten wird der Wasserbehälter durch die Heerdbäume m geschlossen, so daß das Wasser nur an der dem Kehrheerde zugewendeten Seite einen Ausweg findet. Um das Wasser gleichmäßig auf den Heerd zu bringen, wird eine Spange n eingeschoben, welche so tief eingesetzt werden muß, daß sie dem Wasserstrahl bricht, so daß das Wasser gewissermaßen unter dieser Spange hervorquellen muß, um auf den Heerd zu gelangen. In den Mengekasten (Gumpen, auch Gefälle genannt) o, werden die zu verwaschenden Schlämme gethan, und, unter Zufluß von hellen Wassern, welche aus dem Gerinne d, durch die Lutte p, in den Mengekasten fallen, vermittelst des Mengers verdünnt. Wo sich die Lutte p mit dem Gerinne d verbindet, ist die letztere mit einer Schütze versehen, um das Wasser nach Erforderniß zu fassen, oder auch ganz abschlagen zu können. Die verdünnten Schlämme fallen zuerst auf ein eisernes, im Mengekasten befindliches Drathgitter, um zufälligen Verunreinigungen durch Blätter, Stroh, Holzspäne u. s. f. den Zutritt auf den Heerd zu versagen. Von dem Siebe werden sie in das Trübegerinne q geleitet, und aus diesem, nach Erforderniß, entweder auf den einen oder den anderen Heerd geführt. An seinem tiefsten Punkt ist an dem Mengekasten eine Oeffnung angebracht, die mit einer Schütze versehen ist, welche dazu dient, das rösche Korn, welches sich zwischen den Vorräthen befindet und welches mit den verdünnten Schlämmen nicht abfließen kann, von Zeit zu Zeit abzulassen. Dies rösche Korn, und die bei dem Abfließen desselben mit abgehenden Wasser, fallen in eine Lutte r, und aus dieser in einen Behälter s. Der Behälter s ist mit einem Abflußgerinne t versehen, aus

Digitized by Google

welchem die abfließende Trübe in das Gerinne u gelangt, welches mit der allgemeinen Mehlführung von den Pochwerken in Verbindung steht. Die Heerdbäume m ruhen auf drei Böcken v. Auf der Dorotheer Wäsche ist der eigentliche Kehrheerd, von der Stelltafel oder vom Happenbrett w an gerechnet, 20 Fuß lang und 3 Fuß 5 Zoll breit. Er hat auf diese ganze Länge ein Fallen von 22 Zoll. An dem unteren Theile der Heerde sind die zu der Waschoperation erforderlichen verschiedenen Gerinne und Behälter angebracht. x ist der Schlichkasten, y das Unterfaß und z das Gerinne, durch welches die Unterfaßschlämme von den Kehrheerden in das Unterfaß geführt werden. a' ist das Gerinne, durch welches die ärmsten Abgänge des Kehrheerdes, wie diejenigen welche während des Auftragens abgehen, abgeführt werden. Sie gelangen aus diesem Gerinne in die Afterfässer. Schlichkasten und Unterfaßgerinne werden durch Leisten b' verschlossen und nach Erforderniß geöffnet. Jene Leisten sind durch Latzen von Leder mit der Heerdfläche wasserdicht verbunden. Wenn sich der Schlichkasten mit Schlichen angefüllt hat und ausgeschlagen werden soll; so werden die zwischen den Leisten b' befindlichen Seitenbretter, welche durch die Schlösser c' festgehalten werden, abgenommen, und der Heerd dann so weit aufgedeckt, als der Schlichkasten breit ist. Die Schlichkastentrübe geht durch das Gerinne d' in ein mit der allgemeinen Mehlführung in Verbindung stehendes Gerinne. Auch die aus dem Unterfaß abfließende Trübe steht mit einem anderen Gerinne der allgemeinen Mehlführung in Verbindung.

Die eben beschriebenen Kehrheerde haben den Namen der Schlammheerde oder der Schlammkehrheerde erhalten. Von ihnen unterscheiden sich die sogenannten Untergerinnheerde nur dadurch, daß sie nicht, wie jene, in ihrem Gefälle oder Gumpen, mit einem Menger versehen sind, indem die auf den Untergerinnheerden zu verwaschenden Schläm-

Digitized by Google

me, theils durch die zuströmenden hellen Wasser, theils, wenn es erforderlich seyn sollte, durch Umrühren mit einer Schaufel, verdünnt werden. Dies ist der einzige Unterschied zwischen beiden Heerden, auf welchen die Arbeit des Verwaschens ebenfalls ganz dieselbe ist.

Die auf diesen Heerden zu verwaschenden Vorräthe sind folgende:

Auf die Untergerinnheerde kommen die Schlämme aus dem Untergerinne, aus der darauf folgenden Führung der Mehlgrabentour und, nach Umständen, auch die aus der zweiten langen Führung. Ferner die Schlämme aus den Sümpfen von den Schlämmgräben, aus dem Sumpf unter den Planheerden, wo diese noch vorhanden sind, und auf der Lautenthaler Wäsche auch die koncentrirten Schliche von dem Planheerd. Auch auf der Dorotheer Wäsche kommen die für den Betrieb der Stoßheerde bestimmten eben genannten Schlämme, aus dem Untergerinne und aus dem Halbgerinne, wenn die Stoßheerde, wegen Mangel an Aufschlagewasser, nicht betrieben werden können, auf Untergerinnheerde.

Auf den Schlammheerden werden verarbeitet: die Schlämme aus der dritten, vierten und fünften langen Führung der Mehlgrabentour; zuweilen auch die aus der zweiten; ferner alle Schlämme aus den Schlammsümpfen, mit welchen die Mehlführung endigt; die Schlämme aus den Sümpfen der Rätterwäsche, und, auf der Dorotheer Wäsche, alle Abgänge der Stoßheerde vom Rauhstoßen, so wie die in den Stoßheerdsümpfen sich sammelnden Schlämme.

Die Arbeit auf den Kehrheerden wird auf folgende Weise verrichtet:

Bei zwei Kehrheerden sind gewöhnlich drei Arbeiter beschäftigt. Einer derselben verrichtet das Auftragen der Schlämme, so wie das Auf- und Zumachen der Gerinne, durch welche helle Wasser zugeführt werden. — Der zweite Arbeiter fängt,

Digitized by Google

sobald ein Heerd mit Schlammvorräthen hinlänglich belegt und der Zufluß der Trübe abgeschnitten ist, die Arbeit mit der Kiste an. Zuerst fängt er bei der Stelltafel an, die Schlämme mit der Kiste noch einmal etwas aufzurühren, wodurch ein Theil der aufgetragenen Schlämme den Wirkungen des Wassers abermals ausgesetzt und zum Abschlämmen der tauben Gangarten Gelegenheit gegeben wird. Die leichteren Gangarten, welche der Strömung des Wassers nicht so wie die specifisch schwereren Erztheilchen widerstehen können, werden von dem Wasser ergriffen und mit demselben von der Heerdfläche heruntergespült. Hat der Arbeiter den ganzen Heerd mit der Kiste, von oben nach unten, durch beständiges Hin- und Herfahren nach der Breite des Heerdes, überfahren, so tritt er an den zweiten Heerd, der während dieser Zeit mit Schlämmen belegt worden ist, um dieselbe Arbeit zu verrichten.

Das Geschäft des dritten Arbeiters ist das Reinigen des Heerdes. Er kehrt, mit einem aus birkenen Reisern bestehenden Besen, zuerst den Schlamm, welcher sich gleich anfänglich auf dem untersten Heerdraume niedergesetzt hatte, in das Aftergerinne. Hierauf öffnet er die unterste Heerdleiste, und kehrt das, was sich auf der oberen Heerdfläche, zwischen dieser und der oberen Heerdleiste abgesetzt hatte, in das Untergerinne. Alsdann öffnet er die obere Leiste und kehrt den ganzen auf der Heerdfläche befindlichen Vorrath, bei welcher Arbeit er ganz oben bei der Stelltafel anfängt, als reine Schliche in den Schlichkasten. Während dieser Zeit hat der zweite Arbeiter den zweiten Heerd ebenfalls bis zum Abwaschen fertig, und der dritte Arbeiter wascht ihn sodann eben so wie den ersten Heerd ab.

Auf diese Weise wiederholen sich die Arbeiten auf den beiden Heerden, ohne alle Abweichungen. Das Zulassen und Abschneiden der Trüben ist die Sache des zweiten Arbeiters.

Digitized by Google

Diejenigen Abgänge, welche bei den Kehrheerdarbeiten in der Erzwäsche während des Auftragens und der alsdann folgenden Bearbeitung der Schlämme mit der Kiste, über den Heerd hinunter in das Aftergerinne fallen, gehen zunächst in die Afterfässer, aus diesen in die Aftergerinne des Sichertroges, dann abermals in Afterfässern, aus diesen in die Aftersümpfe und endlich in die wilde Fluth. Wenn sich das Unterfaß mit Vorräthen angefüllt hat, so wird es ausgeschlagen. Die ausgeschlagenen Schlämme werden nicht mit den übrigen rohen Schlämmen gemeinschaftlich, sondern für sich allein auf den Schlammkehrheerden wieder verarbeitet, weil sie im Durchschnitt reicher, aber von feinerem Korn sind, als diejenigen, von welchen sie erhalten wurden.

Zu einer Kehrheerdwäsche mögen im mittleren Durchschnitt für die verschiedenen Arten von Schlämmen, 4½ bis 5 Minuten Zeit erforderlich seyn. — Wenn Sumpfschlämme verarbeitet werden, so lassen sich in einer Woche im Durchschnitt 10 bis 12 Centner reine Schliche auf zwei Kehrheerden darstellen.

Die Kehrheerde stehen auf dem Oberharz in großem Ansehen, vorzüglich deshalb, weil man, es mögen reiche oder arme Schlämme verarbeitet werden, bei jeder Kehrheerdwäsche Schliche erhält, die so hoch aufbereitet sind, daß sie, ohne einer weiteren Aufbereitungsarbeit zu bedürfen, sogleich an die Hütte abgeliefert werden können. Der Bleigehalt der Heerdschliche steigt von 50 bis zu 70 Prozent. — Sogar die zähen Schlämme der blendigen Geschicke zu Lautenthal geben auf den Kehrheerden, schon beim ersten Verwaschen, reine Schliche, obgleich das specifische Gewicht der Blende und ihr blättriges Gefüge, großer Sorgfalt bei den Aufbereitungsarbeiten erfordern und sogar die Trennung von dem Bleiglanz erschweren.

Es scheint nicht, daß die als After bei der Kehrheerdarbeit fallenden Abgänge, verhältnißmäßig reicher wären, als an

Digitized by Google

anderen Orten, wo man durch die Kehrheerdarbeiten nur ein Concentriren der Schlämme, oder eine Vorbereitung derselben zur Aufbereitung auf Stoßheerden beabsichtigt.

Der gute Erfolg bei den Kehrheerdarbeiten ist abhängig, von der Neigung des Heerdes, von der Verdünnung der Schlämme, von dem gleichförmigen Auftragen der verdünnten Schlämme auf den Heerd, von der angemessenen Menge der zugeführten hellen Wasser, von der Art und Weise wie sie zugelassen werden, und endlich von der Bearbeitung der aufgetragenen Schlämme auf dem Heerde. Die Neigung der Heerde ist am Oberharze jedoch bei allen Kehrheerden, ohne weitere Rücksicht auf die Beschaffenheit der Schlämme, fast ganz gleich. Man kann es als eine Regel ansehen, dem Heerde auf jeden Fuß seiner Länge, ein Fallen von 1 Zoll zu geben. Erfahrungen sollen gelehrt haben, daß auf Kehrheerden mit einer geringeren Neigung, die Arbeit ungleich langsamer erfolgt und daß die Schliche weniger rein ausfallen, weil, bei einer geringeren Neigung der Heerde, ein größerer Theil der bei den Schlämmen befindlichen tauben Gebirgsarten auf der Heerdfläche mit abgesetzt wird.

Von großer Wichtigkeit ist es bei der Kehrheerdarbeit, daß, während die verdünnten Schlämme über den Heerd gehen, die hellen Wasser, eben so wie bei dem Reinwaschen der aufgetragenen Schlammschicht mit der Kiste, einen freien Zutritt haben. Früher schützte man die hellen Wasser ab, sobald man die Trübe über den Heerd ließ, und erlaubte den Zutritt der hellen Wasser erst dann wieder, wenn der Heerd völlig belegt war. Bei diesem Verfahren war es nicht zu vermeiden, daß die in den verdünnten Schlämmen enthaltenen Erztheilchen, ohne den Zutritt der hellen Wasser, sich über den ganzen Heerd fast gleichmäßig verbreiteten, und daß auch viele Erztheilchen mit über dem Heerd hinunter, in die Aftergerinne geführt wurden. Es konnten nämlich nur diejenigen Erztheil-

Digitized by Google

chen aus der, ohne Zutritt von hellem Wasser aufgetragenem Trübe, sich auf der Heerdfläche absetzen, welche schon eine gewisse Größe hatten; den feineren Erztheilchen mangelte das gehörige Gewicht, um sich aus der dichten Trübe niederzuschlagen. Bei dem jetzt statt findenden Verfahren, wo die hellen Wasser während des Auftragens Zutritt haben, ist jenes Hinderniß weniger zu befürchten, denn die Trübe wird durch die hellen Wasser so verdünnt, daß auch die feineren Erztheilchen sich auf der Heerdfläche mit absetzen können. Zunächst an der Stelltafel belegt sich der Heerd am stärksten und die aufgetragene Schicht nimmt immer mehr an Stärke ab, je größer die Entfernung von der Stelltafel ist. Man läßt die Trübe gewöhnlich so lange auf den Heerd gehen, bis sich an dem unteren Ende desselben, wenn man mit der Hand über die aufgetragenen Vorräthe streicht, eine blaue Farbe zeigt. Alsdann wird die Trübe abgeschützt und von nun an nur den hellen Wassern der Zutritt auf den Heerd gestattet. Den richtigen Zugang der hellen Wasser erkennt man daran, daß der Wellenschlag rasch auf einander folgt. Er darf jedoch in keine Strömung übergehen.

Auch an anderen Orten, z. B. zu Holzappel, bedient man sich der Kehrheerde, um die zähen Schlämme von der Mehlführung der Naßpochwerke, so wie verschiedene Abgänge von den Stoßheerden zu verarbeiten. Die Schlämme werden in einem Rühr- oder Schlammkasten verdünnt und in einem ihrer jedesmaligen Beschaffenheit angemessenem verdünnten Zustande aufgetragen, ohne daß beim Auftragen noch helle Wasser besonders zufließen, — obgleich, wenigstens bei einigen Heerden, die Vorrichtung dazu vorhanden ist. — Nur beim Reinmachen, wenn mit der Kiste gearbeitet wird, welches während des Auftragens nicht geschieht, werden helle Wasser ge-

Digitized by Google

geben. Man unterscheidet Maschinen-Kehrheerde und Liegende Kehrheerde, auf welchen jedoch die Arbeit fast ganz übereinstimmend ist; so wie sich die Heerde selbst nur dadurch unterscheiden, daß die ersteren größer sind, und daß die aufzutragenden Schlämme in dem Gumpen oder Mehlkasten durch einen Menger bei der Verdünnung durchgerührt werden.

1. Maschinen-Kehrheerde. Die Zeichnungen Fig. 147. und 148. zeigen dieselben im Grundriß und in der Seitenansicht. Das, ohne den Kranz, 4 Fuß 9 Zoll hohe Rädchen a setzt die Welle b und den daran befindlichen Menger c, in Bewegung, dessen einfache Construction mit vier Flügeln aus der Zeichnung hervorgeht. Die Wasser fallen aus einem höher liegenden Gerinne durch das Vorgerinne d, in den Mengekasten e, zugleich aber auch aus dem Vorgerinne d durch die senkrechte Lutte m in das Gerinne f, aus welchem sie, unter der Ausziehtafel h, unmittelbar als helle Wasser auf die Heerdfläche i gelangen. Die Länge des Heerdes beträgt, von der Austragetafel an gerechnet, 21 Fuß 6 Zoll, auf welche Länge ihm eine Neigung von 28 Zoll zugetheilt ist. Die Breite des Heerdes ist 42 Zoll. Die Schlitze k und l, welche sich an dem unteren Ende der Heerdfläche, in Entfernungen von 16 und 19 Fuß von der Heerdtafel, befinden, und einige Zoll weit sind, dienen zur Abführung der verschiedenen Trüben in das Reichgerinne n und in das Armgerinne o. Das Reichgerinne n ist 11 Fuß 6 Zoll lang, 24 Zoll breit und 36 Zoll tief. Das Armgerinne o ist 14 Fuß lang, 24 Zoll breit und 24 Zoll tief. Beide Gerinne sind in der Mitte noch mit einem Stege versehen und vereinigen sich in dem Gerinne p, welches die Trübe, nachdem sie noch einige Gerinne durchlaufen hat, in die Fluth bringt. Der Schlitz k ist mit einem Lederstreifen belegt, damit die Trübe darüber weggehen kann.

Man läßt die zu verarbeitenden Schlämme vorher immer etwas austrocknen, damit sie nicht zu feucht unter den

Digitized by Google

Menger kommen, weil dann ihre Zertheilung schwierig seyn würde. Von den Schlämmen wird jedesmal so viel in den Mengekasten gestochen, als der Menger bei den zufließenden hellen Wassern verarbeiten kann. Man sticht die Schlämme zugleich mit der Schaufel etwas durch, damit der Menger sie besser zertheilen kann. Die verdünnten Schlämme gehen durch das Gerinne g, durch einen Schlitz, welcher durch einen Schieber geöffnet und verschlossen werden kann, auf die Ausziehtafel h und von dieser auf den Heerd. Jede Stelltafel h hat ihren besonderen Schlitz in dem Gerinne g, und ist, wie gewöhnlich, mit Stellklötzchen versehen. Sollten die Schlämme in dem Mengekasten nicht gehörig verdünnt seyn, und dicker als es erforderlich ist, aus dem Gerinne g niedergehen, so hilft man sich durch Zulassen von hellen Wassern durch das Gerinne f, welche man aber in der Regel während des Auftragens nicht anwendet. Immer muß der Heerd oben am stärksten auftragen; geschieht dies aber zu stark, so daß er sich schon in der Mitte fast nicht mehr belegen will; so hat der Heerd zu wenig Wasser, und es muß entweder mehr Wasser in den Mengekasten geführt, oder helles Wasser durch das Gerinne f auf den Heerd gebracht werden. Trägt der Heerd hingegen unten zu stark auf, so sind die Schlämme zu sehr verdünnt und es müssen die Zuflüsse in den Mengekasten vermindert werden. Die Stärke der aufgetragenen Schlämme muß also von oben nach unten regelmäßig abnehmen und die Schlämme müssen eine geneigte Ebene auf der Heerdfläche bilden. Ist auf dem ersten Heerde eine hinlängliche Quantität von Schlämmen aufgetragen, so wird der weitere Zufluß der Trübe gehemmt und diese dem zweiten Heerde zugeführt Während dieser aufträgt, läßt man die hellen Wasser auf den ersten Heerd und bearbeitet ihn unter beständigem Wasserzufluß mit der Kiste. Wenn sich in der Mitte des Heerdes zu viel Schliche zeigen, so ist der Wasserzufluß zu groß; häufen

Digitized by Google

sie sich aber oben zu sehr an, so gehen zu wenig Wasser auf den Heerd. Die Arbeit mit der Kiste besteht darin, daß die aufgetragenen Vorräthe von unten nach oben hinaufgearbeitet werden, um sie dem strömenden Wasser auszusetzen, und zwar so lange, bis sich auf der oberen Heerdfläche reiner Schlich zeigt. Der obere Schlitz k, welcher während der ganzen Arbeit mit Leder bedeckt war, damit die abgehende Trübe durch den unteren, stets offenen Schlitz l, in das Gerinne o fallen konnte, wird jetzt geöffnet, um die concentrirten Schliche in das Reichgerinne n gelangen zu lassen, in welches sie vermittelst eines Besens gekehrt werden. Ist der Heerd gereinigt, so schließt man die Spalte, läßt aufs Neue Trübe auf den Heerd gehen, und macht, während dieser belegt, den zweiten Heerd rein, auf welchem sich die Vorräthe, während des Reinmachens jenes Heerdes, aufgetragen haben. Diese Arbeit liefert nur concentrirte Schlämme, welche auf Schlammstoßheerden vollends gereinigt werden. In dem Reichgerinne wird zuweilen gesenkt, wie bei der Mehlführung. Es wird ausgeschlagen, wenn es sich angefüllt hat. Die Abgänge in dem Armgerinne o kommen zu den liegenden Kehrheerden. — Das Gerinne p, und die darauf folgenden Gerinne, liefern nur sehr zähe und arme Schlämme, welche ebenfalls auf dem liegenden Kehrheerde verarbeitet werden.

2. Liegende Kehrheerde. Je vier solcher Heerde haben ein gemeinschaftliches Gerinne. Die Zeichnung Fig. 167. zeigt einen solchen Heerd im Grundriß, und Fig. 168. in der Seitenansicht.

Die Heerde sind 15 Fuß lang, 33 Zoll breit, und haben auf jeden laufenden Fuß ihrer Länge, eine Neigung von 2 Zoll. Ueber der Heerdfläche a, befindet sich der Gefälle- (Mehl-) kasten b, welcher 32 Zoll lang, unten so breit wie der Heerd, oben aber nur 6 Zoll breit ist. In diesem Gefällekasten werden die hellen Wasser aus dem Gerinne c durch

Digitized by Google

die Gerinne d und e, zum Verdünnen der Schlämme geleitet. Durch die Leisten f ist die Heerdfläche unten so stark zusammengezogen, daß der Heerd bei g nur noch 5 Zoll breit ist. Dieses Zusammenziehen hat nur den Zweck, die Vorräthe von dem Heerd leichter in die für sie bestimmten Gerinne zu kehren. Diese Gerinne sind mit h, i und k bezeichnet. h ist das Fluthgerinne, welches die Abgänge in die wilde Fluth führt; i das Reichgerinne und k das Armgerinne. Auf diesen liegenden Heerden werden nur die Abgänge von den Stoßheerden, von den Maschinenkehrheerden und von den Schlämmgräben verarbeitet. Die Schlämme sind also Abfälle von theils röschen, theils zähen Vorräthen, und so arm, daß die Verarbeitung nur Kindern übertragen werden kann, weil sie hohe Löhne nicht tragen. — Diese Heerde haben keine besondere Zuführung von hellen Wassern, welcher sie deshalb auch weniger bedürfen, weil jedesmal nur eine sehr geringe Quantität von Schlämmen in den Gefällekasten gebracht, dort hinreichend verdünnt und auf den Heerd getragen wird, so daß die hellen Wasser, bei der Arbeit des Läuterns mit der Kiste, durch den alsdann von Schlämmen ganz befreiten Gefällekasten unmittelbar auf den Heerd treten können. Man sticht jedesmal 4 bis 5 Schaufeln von dem vorgelaufenen Schlammvorrath in den Gefällekasten, läßt dann die hellen Wasser aus dem Gerinne c hinzu, und verdünnt die Schlämme, unter beständigem Zufluß von Wasser, durch ununterbrochenes Aufrühren mit dem Auszieher (Kratze). Dies Aufrühren muß so lange fortgesetzt werden, bis die eingetragenen Schlämme ganz verdünnt auf den Heerd geflossen sind. Kommen bei dieser Arbeit zufällige Verunreinigungen, Gesteinstücke, Holzspäne u. s. f. vor, so werden sie mit dem Auszieher ausgehoben und in den Räumen l bei Seite gelegt. Die bei dem Auftragen von dem Heerde abgehende Trübe, wird unmittelbar durch das Gerinne h in die Fluth geführt. Ist die in

Digitized by Google

den Gefällekasten gebrachte geringe Quantität Schlämme, auf den Heerd niedergegangen, so giebt man etwas mehr helle Wasser, die beim Auftragen nur schwach zuflossen, und läßt nun die Heerdtrübe in das Vorgerinne i gehen. Die Bearbeitung mit der Kiste fängt von dem unteren Theil des Heerdes an, aber nicht in Zügen parallel mit den langen Seiten des Heerdes, sondern mehr parallel mit den kurzen Heerdseiten, oder eigentlich diagonal, um die Arbeit zu beschleunigen. Zugleich ist aber auch darauf zu sehen, daß die Schlämme immer mehr nach oben gezogen werden, welches vorzüglich von dem oberen Theile des Heerdes gilt. Kommen die Schliche oben ziemlich rein zum Vorschein und laufen die Wasser klar ab, so kehrt man die gereinigten Schliche langsam von oben nach unten nieder, indem man sie mit der Kiste bald zusammen bringt, bald wieder auseinander zieht, und den oberen Theil des Heerdes, in dem Verhältniß wie die Vorräthe weiter hinunter gekehrt sind, mit einem Spitzbesen völlig rein macht. Sind die concentrirten Schliche in Folge dieser Bearbeitung bis zu den Leisten f niedergekehrt, so wird das Schlichfaß unter den Heerd gebracht und die Schliche in dasselbe hinein gekehrt. Diese concentrirten Schliche werden auf den Schlammstoßheerden völlig rein gemacht. Ein Arbeiter kann in einer Zeit von 8 Stunden, 30 Wäschen machen und in dieser Zeit 20 bis 24 Pfund concentrirte Schliche liefern, indem zu jeder Wäsche etwa 15 Minuten Zeit erforderlich sind.

Im Freiberger Bergdistrikt hat man in der neuesten Zeit mit Erfolg wieder angefangen, die Kehrheerde zum Verwaschen der zähesten Schlämme anzuwenden. Die Arbeit auf diesen Heerden unterscheidet sich von der gewöhnlichen Kehrheerdarbeit vorzüglich dadurch, daß auf diesen Heerden gar nicht mit der Kiste gearbeitet wird.

Digitized by Google

Der große Zeitaufwand und der bedeutende Erzverlust bei dem Verwaschen der zähen Schlämme auf Stoßheerden, gab, — nachdem die langen Harzer Kehrheerde nicht mit günstigem Erfolge angewendet worden waren, — Veranlassung, in der Beschert-Glücker Wäsche eine andere Art von liegenden Heerden anzuwenden, deren man sich zu Schneeberg zum Verwaschen der zähen Schlämme bedient.

Diese Heerde sind Fig. 169. in der Seitenansicht, Fig. 170. im Grundriß und Fig. 171. in der vorderen Ansicht dargestellt.

Die Haupttheile der Schneeberger Kehrheerde sind:

A. Die eigentlichen Heerde. B. Die Mehlkasten. C. Die Mehlsiebe. D. Die Mehlgerinne. E. Die Ausziehtafeln. F. Die Schieber. G. Die Siebe über den Schlichkasten. H. Die Schlichkasten. I. Lutten zum Abführen der Heerdfluth. K. Lutte zum Ablassen der Wasser aus den Schlichkasten. L. Wasserführungsgerinne. M. Lutte zum Abführen der überflüssigen Wasser aus dem Gerinne L. N. Lutte zum Zuführen der hellen Wasser in das Mehlgerinne. O. Gerinne durch welches die Wasser aus den Kranen (Zapfen) in die Lutte N geführt werden können. P. Kranen, oder Zapfen.

Der Heerd A ist am Lichten 16 Fuß 8 Zoll lag, 3 Fuß 3 Zoll breit und hat auf jeden Fuß Länge ein Fallen von einem Zoll. An seinem untern Ende ist er durch vier Zoll hohe Bretter f, bis auf 3 Zoll zusammengezogen, damit sowohl die abgehende Heerdfluth, als auch die abgeläuterten Schliche, bequem von dem Schieber F aufgenommen und nach dem Ort ihrer Bestimmung geführt werden können. Der eigentliche Heerdboden ist in den Heerdbäumen $1\frac{1}{2}$ Zoll tief eingelassen und jedes Bodenbrett durch vier Keile angetrieben. Zum Zusammenhalten der 8 Zoll hohen und 5 Zoll starken Heerdbäume, dienen drei, quer unter dem Heerde durchgehende Bretter a, welche da, wo sie sich mit den Heerdbäumen vereinigen, in einer Schwalbenschwanz-Verzapfung zugeschnitten sind.

Digitized by Google

An dem unteren Ende des Heerdes ist eine Leiste b, welche beide Heerdbäume mit einander verbindet, befestigt. Sie dient dazu, den Schieber F ganz nahe unter die Abflußöffnung des Heerdes legen zu können. Der ganze Heerd ruht auf zwei Böcken c, c. Die Ausziehtafel E, nimmt die ganze lichte Breite des Heerdes ein; sie ist folglich 3 Fuß 3 Zoll lang und 1 Fuß 3 Zoll breit. Außer dem oberen Wasserscheideklötzchen, ist sie noch mit 24 Stellklötzchen versehen und liegt mit ihrem unteren Ende 1 Zoll über dem Heerdboden. Der Mehlkasten (Gumpe) B, in welchen die zu verwaschenden zähen Schlämme gestürzt werden, verrichtet dieselben Dienste, wie der Mehlkasten bei den Stoßheerden. Er ist 2 Fuß 6 Zoll lang, oben 1 Fuß 4 Zoll, unten 11 Zoll breit, steht gegen den Heerd geneigt, und hat an der unteren kurzen Seite, unmittelbar am Boden, eine $1\frac{1}{2}$ Zoll hohe und $1\frac{1}{4}$ Zoll weite Oeffnung, durch welche die Trübe auf das Mehlgerinne geführt wird. Die zum Auflösen der Schlämme erforderlichen hellen Wasser, werden dem Mehlkasten vermittelst eines mit einem Hahn versehenen Zapfens (Kranens) P zugeführt, welcher mit dem Gerinne L in Verbindung steht. Die Anwendung eines Kranens ist bei dieser Wascharbeit nöthig, weil der gute Erfolg derselben von einer angemessenen Wasserzuleitung ganz allein abhängig ist. Aus dem Mehlkasten fällt die Trübe auf ein sehr feines 6 Zoll breites und 8 Zoll langes Haarsieb C, welches etwa 400 Oeffnungen auf den Quadratzoll hat, und alle in der Trübe befindlichen Unreinigkeiten, welche dem Gange der Arbeit nachtheilig werden könnten, auffängt und zurückhält. Die durch das Sieb gehende Trübe, wird endlich mittelst des Mehlgerinnes D, auf die Ausziehtafel gebracht. Das Gerinne O steht an dem einen Ende mit der Lutte N in Verbindung; an dem anderen Ende liegt es auf einem, an dem Gerinne L befestigten Brett d, welches die Fig. 172. im Durchschnitt nach g h vorstellt. Es ist da, wo das Gerinne O auf-

Digitized by Google

liegt, mit einem 10 Zoll langen Ausschnitt versehen, so daß das Gerinne in diesem Ausschnitt hin und her bewegt werden kann. Diese Vorrichtung dient dazu, die hellen Wasser aus dem Kranen, nach Erforderniß, in den Mehlkasten, zum Auflösen der Schlämme, oder in das Gerinne O, und durch die Lutte N auf das Mehlgerinne D, und so auf den Heerd, zum Abläutern der aufgetragenen Schlämme, führen zu können. Die Lutten N stehen mit dem Boden des Gerinnes L in Verbindung. Die verbindende Oeffnung ist jedoch während des Auftragens und Abläuterns der Vorräthe stets geschlossen, wozu der hölzerne Pflock c dient, welcher nur dann herausgezogen wird, wenn die abgeläuterten und auf dem Heerde befindlichen Vorräthe, in den Schlichkasten gekehrt werden.

Zum Abkehren der Schliche bedient man sich eines, aus Nadelholzzweigen zusammengebundenen Besens. Damit keine, von dem Besen sich ablösenden Nadeln in das Schlichfaß mit übergehen, wird der Schlich über den Schieber F, auf das Drathsieb G geführt, welches 18 Zoll lang und breit ist.

Die Lutten J, deren bei jedem Heerde eine befindlich ist, nehmen die während des Auftragens und Abläuterns abgehende Heerdfluth auf, welche von hier aus in ein Gerinne geht, das sich in die außerhalb des Waschgebäudes befindlichen Aftersümpfe endigt. Weil bei dem Abkehren der abgeläuterten Vorräthe, sehr viele Wasser mit in den Schlichkasten gehen, dieselben aber nicht fortwährend abfließen, so läßt man sie, damit sie nicht übertreten, von Zeit zu Zeit in die Lutte K, welche mit dem Schlichkasten durch ein rundes Loch, 8 Zoll unterhalb des oberen Randes, welches mit einem hölzernen Pflock verstopft ist, in Verbindung steht. Von hier gehen sie in ein Gerinne, durch welches sie in den vierten Satz der Hauptmehlführung geleitet werden. Sollten daher auch mit dem abgelaufenen Wasser noch einige Erztheile abgehen, so

Digitized by Google

finden diese immer wieder Gelegenheit, sich in den Mehlführungsbehältern abzusetzen.

Das Verfahren bei Verwaschen ist folgendes. Es liegen vier solcher Heerde neben einander, welche einen gemeinschaftlichen Schlichkasten haben, und zwar 2 und 2 auf einer Seite, so wie die Zeichnung sie darstellt. Diesen beiden gegenüber die anderen beiden, auf der entgegengesetzten Seite des Schlichkastens. Allen vier Heerden steht ein Wäscher auf folgende Weise vor:

Zuerst füllt er die Mehlkasten mit Vorräthen an, läßt dann die erforderlichen hellen Wasser in einen Mehlkasten gehen und lockert die Vorräthe in demselben mit einem 2 Fuß langen hölzernen Stäpchen auf, damit das Wasser leichter das Erweichen und Auflösen der Schlämme bewirken kann. Die aufgelößten Mehle, oder die Trübe, nehmen ihren Weg durch die im Boden des Mehlkastens befindliche Oeffnung, gehen durch das Sieb in das Mehlgerinne, treten aus diesem auf die Austragetafel, von welcher sie, durch die Stellklötzchen gleichmäßig vertheilt, auf den Heerd gelangen. Die Heerdfluth fällt auf den Schieber F, der während des Auftragens und Abläuterns gegen die Lutte J geneigt ist, durch welche die Heerdfluth, als nicht weiter aufbereitungswürdig, abgeführt wird. Ist der eine Heerd so weit gestellt, so begiebt sich der Wäscher zum zweiten Heerde, richtet diesen ganz auf dieselbe Weise zum Auftragen vor, und behandelt sodann auch den dritten und den vierten Heerd in ganz ähnlicher Art. Während des Auftragens treten keine hellen Wasser auf den Heerd, auch werden den Trüben, sobald sie aus dem Mehlkasten gegangen, keine hellen Wasser weiter zugesellt. Weil ein Rührwerk zum Auflösen der Schlämme nicht vorhanden ist, so muß die Trübe, wegen der zähen Beschaffenheit der Schlämme, ziemlich verdünnt auf den Heerd niedergehen, welches, wenn die Arbeit auf diesen Heerden mit Erfolg ausgeführt werden

Digitized by Google

soll, ein nothwendiges Erforderniß ist. Eben so nothwendig ist es, daß nur eine sehr geringe Menge von der Trübe auf den Heerd gelassen wird, um jeden starken Wellenschlag zu vermeiden. Sowohl das Aufgeben einer nicht hinlänglich verdünnten Trübe, als auch ein auf dem Heerde einen starken Wellenschlag verursachendes Aufgeben derselben, würden, bei den höchst zähen Schlämmen die auf diesen Heerden verarbeitet werden, einen großen Erzverlust zur Folge haben. Im ersten Fall würden sich die höchst feinen Erztheilchen nicht hinlänglich von den sie umgebenden unhaltigen Schlammtheilen absondern können; der Heerd würde sich zwar mit Schlamm belegen, allein die aufgetragenen Vorräthe würden auf dem unteren Heerdtheil fast eben so reichhaltig ausfallen, als auf dem oberen; die Heerdfluth würde sehr reich bleiben. Im anderen Fall würde der obere Heerdtheil zwar viel reicher als der untere ausfallen; allein man würde nur einen sehr geringen Theil der in den Schlämmen befindlichen Erze, und zwar nur die röschesten Erz- und Bergtheile auf dem Heerde zurückhalten; die feineren Erztheilchen würden mit der Heerdfluth fortgeführt werden. Beiden Bedingungen vollkommen zu genügen, ist keine geringe Aufgabe für den Wäscher. Es ist dazu eine große Uebung erforderlich, weshalb dies Waschverfahren auch sehr ungünstige Resultate geben könnte, wenn es durch ungeübte Arbeiter verrichtet wird. Für das Auftragen der Schlämme auf einen Heerd, ist keine bestimmte Zeit anzugeben. Der erforderliche Zeitraum hängt größtentheils von der Beschaffenheit der zu verwaschenden Vorräthe ab. Sind diese mehr rösch, so belegt sich der Heerd schneller, weil man mehr Trübe auf den Heerd gehen lassen kann. Sind sie sehr zähe, so darf nur wenig Trübe auf den Heerd gelassen werden, welcher sich dann in längerer Zeit erst belegen wird. Bei sehr zähen Sumpfschlämmen läßt man etwa alle 15 bis 17 Minuten Trübe auf den Heerd treten.

Digitized by Google

Sobald sich der erste Heerd belegt hat, wird das Gerinne O unter den Kranen P gelegt, und von dem Augenblick an, wo das Gerinne O die aus dem Kranen abfallenden Wasser aufnimmt, gehen keine Wasser mehr in den Mehlkasten, folglich ist dann auch das Auftragen der Trüben beendigt. Nun beginnt das Abläutern der auf dem Heerde aufgetragenen Vorräthe mit einer gleichen Quantität von hellem Wasser, welches während des Auftragens der Schlämme in den Mehlkasten fiel. Die Operation des Unterlegens der Gerinne O unter die Kranen, wird bei allen Heerden, in derselben Reihefolge wie sie angelassen wurden, vorgenommen. Damit aber der Arbeiter während des Abläuterns beschäftigt ist, so lockert er, ehe der erste Heerd abläutert, die Schlämme in dem Mehlkasten des zweiten Heerdes, mit dem Stäbchen auf. Ist der erste Heerd hiernächst zum Abläutern gebracht, so werden die Schlämme in dem Mehlkasten des dritten Heerdes aufgelokkert, hierauf der zweite Heerd zum Abläutern gebracht, u. s. f. Das Abläutern dauert so lange fort, bis sich auf dem oberen und größten Theil des Heerdes, die Erztheilchen durch Farbe und Glanz zu erkennen geben. Zum Abläutern eines Heerdes sind etwa 10 Minuten erforderlich. Weder während des Auftragens der Trübe, noch während des Abläuterns, darf der Heerd mit irgend einem Gezähe bearbeitet werden, weil, bei der Feinheit der Erztheilchen und wegen der Kürze des Heerdes, durch eine Bearbeitung desselben mit der Kiste, oder mit einem anderen Abläutergezähe, ein großer Theil der Erztheilchen mit fortgeschlämmt werden würde.

Wenn das Abläutern auf dem ersten Heerde beendigt ist, so werden die Schliche in das Schlichfaß gekehrt. Damit die auf dem Heerde befindlichen Vorräthe ganz rein abgekehrt werden können, wird der Pflock e aus dem Gerinne L gezogen, und es tritt nun ein bedeutender Wasserstrom durch die Lutte N auf den Heerd. Ehe jedoch zum Abkehren des Heer-

Digitized by Google

des geschritten wird, muß der Schieber F, welcher, während des Auftrages und Abläuterns des Heerdes, die Heerdfluth in die Lutte J führte, so gelegt werden, daß die während des Abkehrens von dem Heerde abgehenden Wasser und Schliche, auf das über den Schlichkasten liegende Sieb G gehen. Ist der Heerd abgekehrt, so wird der Schieber von dem Schlichfaß weggenommen und gegen die Lutte J gerichtet. Der Zutritt der Wasser aus dem Gerinne L in die Lutte N, wird durch das Verstopfen der Oeffnung mittelst des Pflockes e verhindert, das Gerinne O wird unter dem Kranen weggerückt, um die Wasser wieder in den Mehlkasten fallen zu lassen, die Schlämme im Mehlkasten werden wieder aufgelockert und zum Auftragen des Heerdes von Neuem der Anfang gemacht. Eben so werden die übrigen Heerde, in derselben Reihenfolge wie sie angelassen wurden, abgekehrt und sogleich wieder zum Auftragen vorgerichtet.

So wiederholt sich die Arbeit ohne wesentliche Abänderungen, wobei die Mehlkasten, wenn der Inhalt derselben aufgearbeitet ist, mit neuen Vorräthen versehen werden müssen.

Vergleichende Versuche haben es außer Zweifel gesetzt, daß die Verarbeitung der Schlämme auf diesen liegenden Heerden mit ungleich größeren Vortheilen als auf Stoßheerden bewirkt wird. Eine größere Länge der Heerde, nach Art der langen Harzer Kehrheerde, würde ohne Zweifel dazu beitragen, der Waſcharbeit auf diesen Heerden einen noch günstigeren Erfolg zu verschaffen. Die Harzer Kehrheerde selbst scheinen deshalb einen ungünstigen Erfolg herbeigeführt zu haben, weil das Bearbeiten mit vielem Wasser und mit der Kiste, bei einer Operation, die mit Ruhe verrichtet werden soll, nicht zweckmäßig ist. Die Freiberger zähen Schlämme sind von den Harzern nicht sowohl im Korn, als in den Bestandtheilen verschieden, und der specifisch schwerere Bleiglanz dürfte eher die Behandlung auf Kehr- und Stoßheerden vertragen, als die

Digitized by Google

zähen Schlämme in Freiberg, bei welchen der Unterschied im specifischen Gewicht zwischen den Erz- und den tauben Bergtheilchen weniger bedeutend ist. Bei den zu Freiberg angestellten vergleichenden Aufbereitungsversuchen der zähen Schlämme auf dem liegenden Heerde und auf Stoßheerden, hat sich der Vorzug der ersteren nicht durch den geringeren Silberverlust — welcher im Gegentheil bei den Stoßheerden geringer gewesen ist, — sondern durch den weit größeren Gehalt der auf den liegenden Heerden dargestellten Schliche, also durch die größere Concentration des Silbers, und durch die bedeutend geringeren Wäscherlöhne bei den liegenden Heerden, zu erkennen geben. Der Vortheil liegt daher vorzüglich in den Preisen, welche die Hütte für die reicheren Schliche zu zahlen vermag. Daß aber der Silberverlust bei den liegenden Heerden größer als bei den Stoßheerden ausgefallen, liegt gerade darin, daß der Silbergehalt stärker concentrirt worden ist.

Die Ungerschen Heerde.

Die Heerde deren man sich in Ungern zum Concentriren des Pochmehls bedient, sind theils wirkliche Kehrheerde, — welche jedoch erst später aus Tyrol eingeführt worden sind, — theils eine eigenthümliche Art von Heerden, welche sowohl wegen ihrer Construction als wegen der Arbeitsmethode auf denselben, zwischen den Heerden und den Gräben in der Mitte stehen. Die eigentlichen alten Ungerschen Schlämmheerde, werden jetzt vorzugsweise noch im Schemnitzer Distrikt in Nieder Ungern angewendet, denn in Kremnitz ist ihre Anwendung durch die Kehrheerde, und in Nagy Banya in der neuesten Zeit durch die Stoßheerde sehr beschränkt worden. Diese Schlämmheerde sind gewöhnliche liegende Heerde, welche sich von den Kehrheerden durch ihre geringere Länge, vorzüglich aber durch die Art des Auftragens und Reinigens des Meh-

Digitized by Google

les unterscheiden. Zwar wird auf diesen Heerden auch, wie auf den mehrsten Kehrheerden, mit der Kiste gearbeitet; allein es werden nur verdünnte Mehle aufgetragen, welche in ungleich größern Quantitäten als bei den Kehrheerden auf dem Heerde ausgezogen, auch nicht sogleich rein gemacht, sondern nach einem zweiten Läuterungsprozeß auf demselben Heerde unterworfen werden, ohne beim Läutern helle Wasser anzuwenden. Auf diesen Heerden stimmt also das Verfahren bei dem Auftragen der Mehle mit dem bei den Kehrheerden üblichen überein; die Manipulation auf dem Heerde findet dagegen ganz in der Art statt, wie bei der Schlämmgrabenarbeit.

Für die verschiedenen Mehlsorten wendet man verschiedene Schlämmheerde an, die sich aber nur durch die verschiedene Größe der Neigung gegen den Horizont von einander unterscheiden. Es versteht sich, daß man den Heerden diese größere oder geringere Neigung, durch das Heben am hinteren oder oberen Ende, auch sehr leicht ertheilen kann, wenn so wenig Heerde vorhanden sind, daß sie zur Verarbeitung von mehreren Mehlsorten dienen müssen. Gewöhnlich wendet man vier verschiedene Heerde, oder eigentlich Heerdneigungen an. Der erste Heerd, oder der Reinmachheerd, dient zur Verarbeitung des Wellplachenmehls und zum Reinigen der von den anderen röschen Mehlsorten erhaltenen concentrirten Vorräthe. Der zweite Heerd dient zum vorderen Mehl, der dritte zum hinteren Mehl und zum frischen Filze, und der vierte zum milden Filze und zu den Schlämmen aus dem Schlammgerinne. Die Schlämme aus den Schlammsümpfen werden ebenfalls auf diesen Heerden verarbeitet.

Der Schlämmheerd besteht aus der eigentlichen Heerdtafel und aus der damit verbundenen Stell- oder Ausziehtafel (Happenbrett), welche mit den kleinen prismatischen Stellklötzchen versehen ist. Der Heerd ist ganz einfach, in ähnlicher Art wie alle liegenden Heerde gebaut, und besteht zuwei-

Digitized by Google

len nur aus einer Lehmsohle, welcher man die erforderliche Neigung gegeben, dann mit Brettern von der Länge und Breite des Heerdes bedeckt, und diese Bretter mit einem Rande versehen hat. Der Heerd selbst ist wenigstens 12 Fuß lang und höchstens 5 Fuß breit. Eine größere Breite würde nachtheilig seyn, weil der Schlämmer seine Arbeit dann nicht schnell genug auf allen Theilen des Heerdes würde verrichten können. Bei der angegebenen Länge giebt man dem Heerde, wenn Bleischliche verarbeitet werden, 21 Zoll Neigung für den Wellplachenheerd, 19 Zoll für den Heerd des vorderen Mehles, 17 für den des hinteren Mehles und frischen Filzes, und 8 bis 9 für den des hinteren Filzes und des Schlammes. Die Heerde für die Schlämme aus den Schlammsümpfen und für die Abgänge (Raß, oder Rooß) von den anderen Heerden, erhalten eine noch geringere Neigung. Werden Mehle von Silberpocherzen verarbeitet, so ist die Neigung bei allen Heerden verhältnißmäßig geringer.

Ueber der Heerdtafel eines jeden Heerdes befindet sich die Gumpe (der Mehlkasten) in welche das zu verarbeitende Mehl gethan und zugleich mit dem erforderlichen Wasser verdünnt wird. Die verdünnten Vorräthe gehen aus einer am Boden der Gumpe befindlichen Oeffnung, in ein kleines Gerinne, durch welches sie auf den obersten und mittelsten Stellkegel des Happenbrettes geführt werden. Unter dem Gerinne hängt ein kleines Sieb, um die zufälligen Verunreinigungen des Mehles nicht mit auf die Stelltafel gelangen zu lassen. Soll keine Trübe mehr auf den Heerd gehen, so wird das Loch am Boden der Gumpe mit einem Pflock verschlossen. Die Vorräthe werden in der Gumpe in der Regel nur mit einem Hölzchen durch den Schlämmjungen aufgerührt.

Längs und über sämmtlichen Gumpen aller in einer Linie liegenden Heerde, ist eine Wasserrinne (der Grand) fortgeführt, aus welcher ein jeder Gumpen die Verdünnungswas-

Digitized by Google

ser erhält. Für jeden Gumpen sind in dem Grand zwei Oeffnungen mit einem Zapfen angebracht, von denen die eine das Wasser in den höher liegenden, die andere in den tiefer liegenden Theil des Gumpen leitet. Jenes nennt man das hintere, dieses das vordere Wasser. Jenes dient zum Aufweichen, dieses zum Verdünnen der Schlämme. Eine Vorstellung von der Art wie diese Schlämmheerde oft in großer Anzahl in einer Reihe neben einander liegen, giebt die Zeichnung Fig. 173., wo A der Grand, B die Schlämmheerde, a das hintere Wasser, b das vordere Wasser, c die Gerinne, welche die Mehle auf das Happenbrett d der Schlämmheerde aus den Gumpen E leiten, welche sich mit ihrer hinteren langen Seite an den Grand A anlehnen.

Der Abgang vom Heerde (die Raß) wird in ein unter und vor dem Heerde befindliches Unterfaß (Heerdkästel) geschlämmt und aus demselben durch ein Gerinne (Raßrinne) den Sümpfen zugeführt. Ehe sich die Heerdfluth aber vom Heerde abschlämmt, wird ihr noch ein Widerstand dargeboten, wodurch sich die Ungerschen Schlämmheerde eigentlich von den Kehrheerden unterscheiden. Es wird nämlich unten, nach der Breite des Heerdes, zwischen den beiden Heerdbäumen, eine Leiste n eingeschoben, in welcher sich in einer schrägen Linie 5 Löcher über einander befinden, welche mit Zapfen versehen sind, durch welche sie, nach Maßgabe des Anwachsens der Vorräthe auf dem Heerde, verschlossen werden. Man würde daher diese Schlämmheerde mit dem Schlämmgraben vergleichen können, von welchem sie sich auch nur durch die geringe Höhe, und durch die Manipulation ohne Zuführung von hellen Wassern, unterscheiden. Statt jener stehenden Leiste, wendet man zuweilen auch eine liegende Leiste t, Fig. 178. an, welche aus einem Brett von der Breite des Heerdes besteht. Diese Leiste bildet eine schiefe Fläche gegen den Heerd, deren Neigung durch einen unter der Leiste geschobenen Keil i bestimmt werden kann.

Digitized by Google

Man trifft noch einige Modifikationen von diesen Schlämmheerden an, von welchen man die gebrochenen Heerde, und die sogenannten Flügelheerde unterscheiden kann. Beide sind auch nur 12 Fuß lang und etwa 5 Fuß breit, haben auch übrigens dieselbe Einrichtung mit den Happenbrettern, Gumpen und Wassergerinnen, wie alle übrigen Schlämmheerde, so wie sich auch die Arbeit auf diesen Heerden wesentlich gar nicht unterscheidet.

Auf dem gebrochenen Heerde werden 6 Fuß unter dem Happenbrett, in demselben Verhältniß als sich der auf dem Heerde aufgetragene Vorrath erhöhet, Leisten (Schwelleisten, Vorlegehölzer) quer über den Heerd gelegt. Auf den Fig. 174. und 175. ist A der Schlämmheerd und k sind die Schwelleisten. An der jedesmal zu oberst liegenden Leiste wird eine kleine, mit einer Menge von Löchern durchbohrte Rinne angehängt, damit sich die von der oberen Abtheilung niederfließende Trübe, ganz gleichartig über die untere Abtheilung verbreiten kann. Die Leisten sollen die feinen Erztheilchen zurückhalten. Es wird nur auf der oberen Abtheilung mit der Kiste gearbeitet, weshalb die untere Abtheilung auch eine geringere Neigung erhält, um nur die leichten und tauben Gangarten von dem Heerde abgehen zu lassen. Diese Leisten sollen zugleich die Stelle der unteren Leiste bei den gewöhnlichen Schlämmheerden vertreten, indem diese Heerde die Heerdfluth unmittelbar abführen, ohne daß dieselbe durch senkrechte oder liegende Leisten weiter aufgehalten würde.

Der Flügelheerd B, in den Fig. 176. und 177. hat in der Hälfte seiner Länge noch ein zweites Happenbrett a, welches die Stelle der Schwelleisten bei den gebrochenen Heerden vertritt und welches aus demselben Grunde vorgerichtet ist. Auch bei diesen Heerden hat die untere Abtheilung, aus dem vorhin angegebenen Grunde, eine geringere Neigung ge-

Digitized by Google

gen den Horizont und wirft die Heerdfluth ohne vorgesetzte Leiste ab.

Die Arbeit auf allen diesen Heerden wird auf die Weise verrichtet, daß die in die Gumpen gebrachten Vorräthe mit dem hinteren Wasser aufgeweicht, mit dem vorderen Wasser verdünnt, und in dem verdünnten Zustande durch das untere Gumpenloch und das darunter befindliche Gerinne, auf das Happenbrett geleitet und von dort, durch Hülfe der Stellklötzchen gleichmäßig vertheilt, auf den Heerd geführt werden. Je frischer (röscher) die Mehle sind, desto stärker ist die Verdünnung; nur gegen das Ende der Arbeit vergrößert man das Verhältniß der vorderen Wasser, ohne jedoch jemals ganz helle Wasser über den Heerd gehen zu lassen. Die niedergegangene Trübe wird mit der Kiste stets und ununterbrochen wieder von unten nach oben, gegen das Happenbrett gestrichen. Bei röschen Mehlen muß stärker und schneller, als bei zähen, mit der Kiste gearbeitet werden. Bei den zähesten Schlämmen, vorzüglich bei den Sumpfschlämmen, wird mit der Kiste nur sehr gelinde auf die Oberfläche getupft, ohne eigentlich zu streichen, damit der feine Schlich nicht aufgerührt wird, sondern Zeit erhält, sich zu setzen. Der Schlämmer hat dahin zu sehen, daß der haltige Theil der Vorräthe immer auf dem oberen Theil des Heerdes liegen bleibt, und sich nicht über die ganze Heerdfläche verbreitet; er muß also durch die Arbeit mit seiner Kiste der Neigung des Heerdes, die der jedesmaligen Beschaffenheit der Mehle angemessen seyn muß, zu Hülfe kommen.

Hat sich der Heerd bis zu einer Höhe von 6 bis 7 Zoll angefüllt, so wird der weitere Zugang der Trübe, durch Verstopfen der unteren Oeffnung in der Gumpe, abgeschnitten und der Heerd wird ausgestochen. Man macht 3, auch wohl mehrere Abtheilungen, von denen jede besonders aufgestürzt und demnächst wieder besonders geschlämmt wird.

Digitized by Google

Die Abgänge vom ersten Schlämmen, wenn sie von der Wellplachenarbeit herrühren, kommen wieder aufs Pochwerk. Von allen anderen Mehlen gehen sie in der Regel in die wilde Fluth; nur bei reichen Mehlen kommen sie, obgleich selten, auf die Raßheerde, nämlich auf kurze (8 bis 9 Fuß lange) Schlämmheerde mit sehr geringer Neigung, welche mit grober Leinewand überdeckt werden. Was sich auf der Leinewand absetzt, wird abgeflaut und auf den Schlämmheerden für die milden Filze rein gemacht. Die Abgänge von den Raßheerden gehen in die Fluth.

Bei Gold haltenden Erzen wird, bei der Verarbeitung der Wellplachenmehle, die obere Abtheilung auf dem Schlämmheerd, oder der Oberstich, jedesmal zum Goldausziehen gegeben. Die übrigen Stiche werden, jeder für sich besonders, auf die schon angegebene Weise auf dem Schlämmheerd rein gemacht, doch so, daß immer der Oberstich von den Wellplachenmehlen zum Goldausziehen kommt. Dasselbe geschieht auch mit dem Oberstich von der zweiten Bearbeitung, oder vom Reinmachen der anderen Mehle, nur daß diese Stiche oft sehr schmal genommen werden. Die untersten Stiche kommen bei der ersten Bearbeitung in die Raß; beim Reinmachen erfolgen reine Schliche, reiche Schliche, die abermals rein gemacht werden und arme Vorräthe, die auch in die Raß geworfen werden. Ueberhaupt aber hängt es ganz von der Reinheit der verschiedenen Stiche ab, wie oft sie wieder zum Schlämmen zurück gegeben werden müssen.

Die Schlämme aus den Sümpfen werden auf schwach geneigten Schlämmheerden, die oft im Freien stehen, im Sommer abgeschlämmt, wobei bloß concentrirte Vorräthe und taube Abgänge erhalten werden, welche in die Fluth gehen. Die concentrirte Vorräthe werden demnächst auf den Schlämmheerden, für welche sich das Korn am besten eignet, rein gemacht.

Digitized by Google

Sind die Mehle reich an Gold, so wird unter jeder Gumpe, statt der gewöhnlichen Gumpgerinne, eine 14 bis 16 Zoll breite, flach fallende, mit Planen belegte Rinne (Gumpenlutte) gelegt, damit sich die Goldtheilchen, beim langsamen Niederfließen der Trübe durch die weite Rinne auf das Happenbrett, auf den Planen absetzen.

Statt dieser Schlämmheerde sind in Siebenbürgen längere liegende Heerde (28 Fuß lang und 5 Fuß breit) eingeführt worden. Man nennt sie Bieberbergische Heerde, weil sie durch Herrn Biberberger aus Tyrol nach Siebenbürgen verpflanzt wurden. Sie führen aber auch den Namen Kehrluttenheerde, weil sie in der Mitte der Heerdlänge mit einer Klappe (Lutte) versehen sind, die nach dem erfolgten Läutern der Schliche geöffnet wird, um die reinen Schliche durch diese Klappe in das darunter stehende Schlichfaß zu kehren. Die unterhalb der Klappe auf dem Heerd aufgetragenen Vorräthe, sind entweder unreine Schliche, die zu dem Mehlvorrath, zu welchem sie gehören, wieder abgegeben werden; oder es ist Taubes. Das Unhaltige geht in die Fluth; die unreinen Schliche werden in ein Unterfaß gekehrt, zu welchem Zweck nicht weit vom unteren Ende des Heerdes eine zweite Klappe angebracht ist, welche, wie sich von selbst versteht, eben so wie die obere Klappe in der Mitte des Heerdes, während der Arbeit verschlossen ist. Zuweilen werden diese Kehrheerde jedoch auch ohne Klappen angewendet und unterscheiden sich nicht von den am Harz u. s. f. gebräuchlichen. Auch die Zuführung der hellen Wasser ist von der Zuführung der verdünnten Schlämme ganz unabhängig. Desto leichter würde es seyn, bei diesen Heerden die Oberharzer Kehrheerdarbeit einzuführen, nämlich die hellen Wasser nicht bloß beim Läutern, sondern auch schon beim Auftragen der verdünnten Mehle über den Heerd gehen zu lassen. Wirklich ist diese Arbeit auch schon

Digitized by Google

an mehreren Orten eingeführt, so daß sie mit der Oberharzer Kehrheerdarbeit durchaus übereinstimmt.

Auf anderen Heerden wird jedoch noch so gearbeitet, daß die verdünnten Schlämme erst aufgetragen, und alsdann die hellen Wasser zum Läutern oder zum Reinmachen auf den Heerd gebracht werden. Dies Verfahren findet vorzüglich dort statt, wo die hellen Wasser noch mit in die Gumpe gehen und nicht für sich besonders auf den Heerd geleitet werden. Alsdann wird die Gumpe auch jedesmal nur mit so viel Mehlvorrath angefüllt, als zu einer Anwäsche erforderlich ist.

Die Arbeit auf den alten Ungerschen Kehrheerden ist auch in so fern mit der Schlämmgrabenarbeit zu vergleichen, als dadurch nicht kleine Quantitäten von Mehl zu einer Anwäsche auf den Heerd gebracht und rein gemacht, sondern größere Mengen aufgetragen und einer wiederholten Bearbeitung, wenn auch zuweilen auf einem und demselben Heerde, unterworfen werden, so daß also die alte Ungersche Kehrheerdarbeit eigentlich eine Schlämmgrabenarbeit in niedrigen Gräben, genannt werden müßte. Dagegen sind die Kehrluttenheerde wirkliche Kehrheerde.

---

b. Das Concentriren auf unbeweglichen Heerden mit rauher Oberfläche, oder auf Planenheerden.

Die Planenheerde sind lange, geneigte, liegende Heerde, auf welchen die zu verarbeitenden Vorräthe nicht mit der Kiste behandelt, sondern bloß durch die langsame Strömung des Wassers von oben nach unten niedergeführt, und die schwereren, erzhaltigen Theile der Vorräthe dabei, theils durch ihr specifisches Gewicht, theils und vorzüglich durch eine absichtlich vermehrte Friktion gegen den Heerdboden, auf dem Heerde, besonders auf dessen oberen Theile, zurückgehalten werden.

Digitized by Google

Vermehrt wird die Friktion der Theilchen der zu verwaschen, den Vorräthe gegen den Heerdboden dadurch, daß man den letzteren mit Tüchern oder Planen bedeckt, auf denen die Vorräthe niedergeschlämmt werden. Die Planenheerde sind also nichts anderes als Kehrheerde, deren Boden mit einer Decke versehen ist; vorzüglich stimmen sie mit den Kehrheerden, auf welchen keine Bearbeitung mit der Kiste statt findet, vollkommen überein. Die nicht geglättete Oberfläche des Heerdbodens selbst, würde die Stelle der Decke vertreten, wenn es möglich wäre, die zwischen den Holzfäserchen aufgefangenen Schliche jedesmal mit Leichtigkeit abzunehmen. Deshalb ist auch bei den Decken oder Planen vorzüglich auf die beiden Umstände Rücksicht zu nehmen, daß man sie nach einer jedesmaligen Wäsche leicht abnehmen und wieder auflegen kann, und daß sie aus Zeugen bestehen, welche zwar die zu ihrer Bestimmung erforderliche Rauhigkeit der Oberfläche besitzen, aber die aufgefangenen Schliche nicht so sehr zurück halten, daß sie nicht ohne viele Mühe und Arbeit wieder ausgewaschen werden könnten. Wollene Decken würden sich daher zu den Planen nicht eignen.

Der Planenheerd ist die älteste Vorrichtung, welche man angewendet hat, um die Erztheilchen von den tauben Beimengungen, in dem natürlichen sandigen, oder in dem absichtlich und durch Kunst herbeigeführten zerkleinerten, pulverartigen Zustande zu trennen. Als man später die Bearbeitung der auf den Heerd geschlämmten Vorräthe mit der Kiste einführte, überzeugte man sich, daß es einer rauhen Oberfläche des Heerdbodens nicht bedürfe, um die schwereren Erztheilchen auf dem Heerde zurück zu halten. Man warf die Planen um so mehr ab, als die Erfahrung ergeben hatte, daß sie ihre rauhe Oberfläche, durch öfteren Gebrauch, bald verloren und dann nicht mehr leisteten, als man von einem unbedeckten Heerdboden erwarten konnte. Im südlichen Deutschland und in Ungern

Digitized by Google

sind die Planenheerde schon zu Anfange des vorigen Jahrhunderts durch die Schlämm- und Kehrheerde verdrängt worden; in Sachsen wurden sie im letzten Drittel des vorigen Jahrhunderts abgeworfen und zuerst durch Kehrheerde, demnächst aber durch Stoßheerde ersetzt, und auf dem Harz ist ihre Anwendung jetzt sehr beschränkt, seitdem die Kehrheerde dort ebenfalls ganz allgemein geworden sind und die Kehrheerdarbeit mit großer Geschicklichkeit und mit dem günstigsten Erfolge ausgeübt wird. Man bedient sich auf dem Oberharze der Planenheerde fast nur allein noch dazu, die Halbprodukte von den Schlämmgräben, das sogenannte Grobe (den Unterstich) aufzubereiten. Wo aber die Schlämmgraben nicht zum Reinmachen der Schliche, sondern nur zur Vorbereitung der Pochmehle für den Sichertrog dienen (Dorotheer Erzwäsche), da werden die Planenheerde auch jetzt nicht mehr angetroffen, indem statt derselben die Stoßheerde eingeführt sind.

Man bediente sich der Planenheerde in früherer Zeit zur Aufbereitung der röschen und der zähen Schlämme. Die letzteren sind indeß noch weniger als die ersteren zur Bearbeitung auf Planenheerden geeignet, besonders dann nicht, wenn die zäh gepochte Gangart sehr schmeidig und schmierig ist. Am Oberharz beschränkt sich die Anwendung der Planenheerde daher jetzt auch nur auf die Verarbeitung der ärmeren röschen Vorräthe, indem die ärmeren zähen Vorräthe sämmtlich der Bearbeitung auf den Kehrheerden unterworfen werden.

Weil das Wesentliche der Planenheerdarbeit und das Unterscheidende derselben von der Kehrheerdarbeit, nur allein darin besteht, daß den zu verwaschenden Schlämmen eine rauhe Ablagerungsfläche dargeboten wird; so geht schon daraus hervor, daß keine große Quantität des zu verwaschenden Hauswerks mit einem mal in die Arbeit gegeben werden kann. Der Heerdboden würde, bei einer zu starken Belegung, seinen Zweck nicht mehr erfüllen, indem eine stark aufgetragene Schicht

Digitized by Google

von Vorräthen sich nicht anders wie auf gewöhnlichen Kehrheerden verhalten würde.

Wegen des größeren Widerstandes den die Schlammtheilchen auf der rauhen Fläche der Planenheerde erfahren, bedürfen diese Heerde einer größeren Menge Wasser als die Kehrheerde. Darin liegt aber auch zugleich die Ursache eines größeren Erzverlustes, wenn die Planenheerde reine Schliche liefern sollen. Eine zu wenig verdünnte Trübe würde die Trennung der Erztheilchen von der tauben Gangart nicht zulassen. Man war daher genöthigt, die Arbeit auf den Planenheerden in zwei besondere Perioden einzutheilen. Die erste Periode war dazu bestimmt, die verdünnte Trübe auf den Heerd zu bringen, oder die Schlämme auf dem Heerde auszuziehen. Hatte sich der Heerd mit Vorräthen belegt, so ward der Zugang der Trübe abgeschnitten und es trat die zweite Periode, nämlich die des Läuterns oder des Reinmachens durch helle Wasser ein. Bei diesem Abläutern mußten nothwendig alle Erztheilchen, die bei dem Auftragen und Ausziehen der Trübe schon weit auf die Heerdfläche niedergegangen waren, verloren gehen. Außerdem war man, um reine Schliche mit einem nicht zu großen Zeitaufwande darzustellen, genöthigt, die hellen Wasser beim Abläutern in größerer Menge und mit einer stärkeren Strömung niedergehen zu lassen, als es der Beschaffenheit der aufgetragenen Vorräthe angemessen war. Dieser Verfahrungsart bei der Planenheerdarbeit mag es vorzüglich zuzuschreiben seyn, daß sie in Vergleichung mit der Kehr- und Stoßheerdarbeit sehr ungünstig erschien; auch wenn man die größeren Kosten der Anschaffung und Unterhaltung der Planen, so wie den Zeitverlust unberücksichtigt ließ, welcher durch das jedesmalige Abnehmen, Auswaschen und Wiederauflegen der Planen veranlaßt ward. Aus den beiden letzteren Gründen wird die Stoßheerdarbeit auch den Vorzug vor der Arbeit auf Planenheerden behalten, obgleich man in der neuesten Zeit,

Digitized by Google

— zu Anfange dieses Jahrhunderts, — die Planenheerdarbeit auf dem Oberharz sehr wesentlich dadurch verbessert hat, daß man mit der verdünnten Trübe gleichzeitig die hellen Wasser über den Heerd gehen läßt. Dadurch ist die Periode des Reinmachens nicht allein sehr verkürzt, sondern es ist durch diese Verfahrungsweise auch möglich geworden, die hellen Wasser in stets gleich bleibender Menge, und ohne die früher erforderliche starke Strömung beim Reinmachen, über den Heerd zu führen. Diese Verbesserung theilt aber die Kehrheerdarbeit mit der Arbeit auf Planenheerden, und es dürfte daher kein Grund vorhanden seyn, den letzteren, bei zähen Schlämmen, den Vorzug vor den Kehrheerden, — welchen sie auch längst nicht mehr behaupten, — und bei röschen Schlämmen den Vorzug vor den Stoßheerden, einräumen.

Aus der Beschreibung der Arbeit auf Planenheerden, welche Agrikola uns hinterlassen hat, ergiebt sich, daß man in späterer Zeit wesentliche Verbesserungen vorgenommen hat, welche sich vorzüglich auf das regelmäßigere und gleichartigere Auftragen und Ausziehen der Schlämme auf den Heerd, so wie auf die Vermeidung eines Uebermaaßes von Wasser im Laufe der ganzen Arbeit beziehen. Dennoch sind diese verbesserten Planenheerde, — wenigstens in Deutschland, — nur noch aus Beschreibungen bekannt, von welchen die von Calvör gegebene, die zuverläßigste zu seyn scheint.

Man pflegt gewöhnlich zwei Planenheerde neben einander zu legen, weil das Auftragen (Aufstoßen) der Schlämme aus dem Schlammkasten (Gefälle, Gumpe) auf den Heerd, von einem und demselben Arbeiter verrichtet werden kann. Die ältere Einrichtung der Planenheerde ist mit Bezug auf die Figur 179., folgende:

Das Gerüst des Heerdes besteht, wie bei allen liegenden Heerden, aus zwei Heerdbäumen a, von denen bei zwei neben einander liegenden Heerden, nur drei erforderlich sind. Die

Digitized by Google

Heerdbäume sind mit Falzen versehen, in welchen die, den eigentlichen Heerdboden b bildenden 1½ Zoll starken und sorgfältig in einander gefugten Bretter hineingeschoben werden. Diese Bretter werden auf der unteren Seite der Heerdfläche mit Keilen festgetrieben. Den oberen, etwas erhöheten Theil des Heerdes bildet der Schlammkasten c (die Bühne, das Gefälle, der Gumpen), welcher an den Seiten durch ein paar Seitenbretter d, d begränzt wird, die vorne oder unten 6 Zoll, hinten aber 16 Zoll hoch sind. Die hintere Begränzung des Schlammkastens macht die 16 Zoll hohe vordere Wand des Wasserkastens e, welcher seine Zuflüsse von hellem Wasser durch ein kleines Gerinne erhält. Man verbindet diesen Wasserkasten unmittelbar mit der Bühne des Heerdes, weil die ganze Einrichtung dadurch vereinfacht wird und weil die Theile des Doppelheerdes sich auf diese Art am Dauerhaftesten mit einander verbinden lassen. Die vordere, der Heerdfläche zugekehrte Seite des Schlammkastens wird durch eine eingesetzte hölzerne Leiste f geschlossen, welche etwa 5 Zoll hoch und an dem oberen Rande abgerundet ist. Die gleichfalls etwas abgerundete Verlängerung des Schlammkastenbodens g, welche unmittelbar über der Heerdfläche und etwa 3 Zoll höher als diese liegt, dient als Austragetafel, zur gleichmäßigen Verbreitung der verdünnten Schlämme über den Heerd. Die Oeffnung h in der hinteren Wand des Schlammkastens, oder in der vorderen Wand des Wasserkastens, hat die Bestimmung, die hellen Wasser aus dem Wasserkasten in den Schlammkasten zu führen. Diese Oeffnung, oder vielmehr dieser Einschnitt ist 5 Zoll breit und eben so tief. Um die hellen Wasser aus dem Wasserkasten schnell abschlagen zu können, ohne durch das Zusetzen der Einschnitte h das Ueberlaufen des Wassers aus dem Wasserkasten zu veranlassen, hat man zuweilen noch besondere Einschnitte i in der vorderen Wand des Wasserkastens angebracht, welche mit einem Schieber verschlossen

Digitized by Google

sind. Die beim Aufziehen dieses Schiebers abfließenden Wasser nehmen ihren Weg durch ein kleines Gerinne k, welches in der oberen Fläche der Heerdbäume eingeschlitzt ist.

Die Heerde sind 20 bis 28 Fuß lang, sie stehen auf einem hölzernen Lager, oder auf Böcken, und haben gewöhnlich auf jeden Fuß ihrer Länge einen Fall von einem Zoll, wodurch sich ihre Neigung gegen den Horizont bestimmt. Der Heerdboden liegt 3 Zoll tiefer als die obere Fläche der Heerdbäume, und hat eine Breite von 3 Fuß 6 Zoll im Lichten, nämlich zwischen beiden Heerdbäumen. Der Schlammkasten ist, von dem vorderen Rande der Austragetafel bis zur Vorwand des Wasserkastens 4 Fuß lang, vorne 3 Fuß 6 Zoll und hinten 14 bis 15 Zoll breit. Die Leiste f steht 6 bis 8 Zoll von dem Rande der Heerdfläche zurück, wodurch sich die Breite der Austragetafel g ebenfalls zu 6 bis 8 Zoll, bei einer Länge von 3 Fuß 6 Zoll bestimmt.

Die Planen, mit welcher der Heerd bei der Arbeit bedeckt ist, sind aus grober Sackleinewand, oder aus groben Zwillich angefertigt. Um das Auflegen und Abnehmen zu erleichtern, bestehen sie aus mehreren Stücken, welche nach der Breite des Heerdes aneinander gelegt werden. Bei einer Länge des Heerdes von 26 Fuß nimmt man gewöhnlich 10 Planen, von denen die obere die nächstfolgende untere immer um einige Zoll überdeckt. Statt der Planen von grober Leinewand wendete man versuchsweise die zwar dauerhafteren aber kostbaren Planen von Filz an, welche auf dem Heerdboden festgenagelt wurden, so daß die abgeläuterten Vorräthe mit einem Besen abgekehrt werden mußten. Weil diese Vorräthe aber nach Maaßgabe ihrer größeren oder geringeren Reinheit separirt werden müssen, so mußten die Heerde, nach Art einiger Kehrheerde, mit Klappen versehen, und es mußte bei dem Abkehren mit großer Vorsicht verfahren werden. Deshalb sind die festliegenden Planen von Filz nicht sehr in Gebrauch gekom-

Digitized by Google

men und werden auf den Oberharz nicht mehr angetroffen. Die Planen von Zwillich nutzen sich in wenigen Wochen ab, indem sie glatt und dadurch unbrauchbar werden. Daher schienen die dauerhafteren, obgleich in der Anschaffung kostbareren Planen von Filz den Vorzug zu verdienen; aber das Abkehren der Vorräthe (das Abflauen) war so beschwerlich, daß die Vortheile der längeren Dauer der Filzplanen dadurch wieder aufgehoben wurden.

Wenn die Planen aufgelegt werden sollen, so fängt man von oben bei der Austragetafel an und legt eine Plane neben der anderen quer über den Heerd, bis der ganze Heerd bedeckt ist. Unter dem Rande der Austragetafel ist ein 6 Zoll breiter Streif von Zwillich, oder auch wohl von Leder, festgenagelt, welcher eben so lang, als der Heerd breit ist. Dieser Streif, — der Latz, — dient zum Festhalten der ersten und obersten Plane, welche unter den Latz gesteckt wird, der nicht allein die ganze, 3 Zoll hohe Wand des Heerdes unter der Austragetafel bekleidet, sondern auch noch 2 bis 3 Zoll lang auf dem Heerd selbst hinaufragt. Unter die erste Plane wird die zweite dergestalt geschoben, daß diese von jener auf eine Länge von etwa 3 Zoll bedeckt wird. In ähnlicher Art ragt die zweite Plane über der unter sie geschobenen dritten, die dritte über der vierten u. s. f. hervor. Das Aufdecken (Aufstreichen) der Planen läßt sich auf solche Weise ziemlich schnell bewerkstelligen. Eben so aber auch das Abdecken, oder das Abnehmen der Planen, und zwar in jeder Gegend des Heerdes, so daß die verschiedene Niederschläge auf der Heerdfläche mit Leichtigkeit abgesondert und von den Planen abgewaschen (abgeflauet) werden können. Weil die Planen über die Heerdbäume mit übergreifen und diese, wenigstens theilweise, bedecken, so müssen sie in die Ecken, welche die Heerdbäume mit dem Heerdboden bilden, so scharf eingestrichen werden, daß die Ecken eben so bestimmt zum Vorschein kommen, als wenn sie

Digitized by Google

keinen Planen-Ueberzug erhalten hätten. Das Einstreichen wird mit einer hölzernen Kiste verrichtet. Ueberhaupt aber muß der ganze Heerd, sobald die Planen gelegt sind, von oben nieder mit einer hölzernen Kiste gut ausgestrichen werden, damit sich nirgends eine Falte bildet und nur die kleinen Erhöhungen bleiben, welche auf dem Wechsel der Planen, nämlich da, wo eine von der anderen überdeckt wird, unvermeidlich sind. Um den aufgestrichenen Planenheerd ausstreichen zu können, müssen die Planen mit Wasser gehörig durchzogen seyn, weshalb die neuen und noch nicht gebrauchten Planen, vorher im Wasser eingeweicht werden müssen. Die aufgestrichenen Planen müssen stets naß erhalten werden; auch ist es nothwendig, nach Beendigung einer jeden Arbeitszeit, den Heerd vorher wieder mit den Planen zu überdecken.

Neben jedem Heerde stehen drei mit Wasser angefüllte Fässer (Flaufässer), in welchen die Vorräthe die sich auf den Planen abgesetzt haben, abgespült werden. Das Reinigen der Planen (Abflauen) geschieht bei jeder Operation, und jedesmal werden die abgeflauten Planen in der angegebenen Art wieder aufgestrichen, ehe eine zweite Operation (Anwäsche) statt finden kann. Die Flaufässer führen die Namen: Schlichfaß, unreines Schlichfaß und Unterfaß. Was vom Heerde selbst abgetragen wird, geht in die vor dem vorderen Ende der Heerde zu diesem Zweck befindlichen Sümpfe, und aus diesen in die Fluth.

Bei der Verarbeitung der Schlämme auf den Planenheerden, wird jedesmal so viel Vorrath in den Mehlkasten gebracht, als der Erfahrung zufolge nothwendig ist, damit sich die Heerdplanen belegen. In dem Mehlkasten werden die Schlämme durch Wasser, welches aus dem Wasserkasten zugeführt wird, verdünnt und die verdünnten Schlämme über der Leiste f nach und nach, und möglichst gleichmäßig, auf die Austragetafel gebracht, von welcher sie dem Heerde zufließen. Der Wäscher

Digitized by Google

steht bei dieser Arbeit hinter dem Wasserkasten und stößt mit der Kiste die verdünnten Vorräthe aus dem Mehlkasten. Er hat darauf zu sehen, daß die Vorräthe in gehörig verdünntem Zustande und ganz gleichförmig auf den Heerd gelangen. Nachdem das Auftragen geschehen ist, begiebt sich der Wäscher, unter fortdauerndem Zufließen der hellen Wasser auf den Heerd, nach der vorderen Seite des Heerdes, tritt auf den Heerdbaum und hilft mit der Kiste nach, wo sich die Vorräthe auf der Heerdtafel durch die hellen Wasser nicht reinigen wollen, welches vorzüglich auf dem Wechsel der Planen der Fall ist. Ist die Läuterung beendigt, welches sich durch die blaue Farbe des Vorrathes zu erkennen giebt, welche sogleich zum Vorschein kommen muß, wenn die Wasser vermittelst der vorgehaltenen Kiste auf einige Augenblicke abgedämmt werden; so wird auch der weitere Zugang der hellen Wasser abgeschnitten, die Anwäsche ist beendigt und es wird zum Aufnehmen der Planen geschritten. Bei einem 26 Fuß langen und mit 10 Planen von gleicher Breite bedecktem Heerde, geben die obersten 5 Planen reinen, die nächst folgenden 3 Plane unreinen Schlich, und die beiden letzten unteren Plane Unterfaß. Bei dem Abnehmen der Planen fängt man von oben an, faßt jede Plane an ihren vier Zipfeln und flauet sie in dem für sie bestimmten Fasse ab. Nach erfolgter Reinigung legt man sie auf den Heerd, bis alle Planen nach der Reihe abgeflaut worden sind, worauf das Aufstreichen der Planen und das Ausstreichen derselben statt findet. Während dieser Zeit ist ein neuer Vorrath zu der nun folgenden Anwäsche in den Mehlkasten gebracht, so daß die Arbeit ununterbrochen in der angegebenen Art fortgeht.

Die unreinen Schliche wurden sonst, sobald eine gehörige Quantität gesammelt worden war, abermals auf den Planenheerd gebracht, wobei das Verfahren bei der Arbeit ganz dasselbe blieb, nur daß mit mehr Wasser, und schneller, gearbei-

Digitized by Google

tet werden konnte. — Auch das Unterfaßerz ward wieder auf den Planenheerd gebracht und zu reinem Schlich verwaschen.

Bei der Verarbeitung der röschen und der zähen Schlämme auf den Planenheerden fand sonst kein Unterschied weiter statt, als daß die röscheren Vorräthe im Mehlkasten stärker verdünnt und auf dem Heerde demnächst in kürzerer Zeit abgeläutert wurden. Die zähen Vorräthe wurden weniger verdünnt aufgetragen und beim Läutern längere Zeit mit der Kiste behandelt. Auch hier, wie bei allen Aufbereitungsarbeiten, war der mehr oder weniger günstige Erfolg zum großen Theil von der Gleichheit der Größe des Korns abhängig.

Der wesentlichen Verbesserung welche die Planenheerdarbeit in der neueren Zeit, am Oberharz, durch Zuführung der hellen Wasser, während der Periode des Auftragens der verdünnten Schlämme auf den Heerd, erhalten hat, ist schon gedacht worden. Die Heerde sind bei dieser Art des Auftragens der Vorräthe etwa in derselben Art eingerichtet, wie die Kehrheerde, bei welchen die aufgetragenen verdünnten Schlämme ebenfalls die ihrer jedesmaligen Beschaffenheit angemessene Quantität von hellen Wassern durch eine von der Zuführung der Trübe ganz abgesonderte Zuleitung erhalten.

Außer dieser Verbesserung, läßt sich auch die Verfahrungsart wie die Trüben aufgetragen werden, in Rücksicht auf die Beschaffenheit der zu verwaschenden Vorräthe, als eine wirkliche Verbesserung der Planenheerdarbeit ansehen. Die zähen Schlämme sind am Oberharz längst den Kehrheerden anheim gefallen und den Planenheerden sind nur die armen und zugleich sehr röschen Vorräthe, welche als Abgänge bei der Schlämmgrabenarbeit fallen, verblieben. Diese Vorräthe sind von sehr verschiedener Größe des Korns, weshalb man darauf Bedacht gewesen ist, das sehr rösche Korn schon ehe es in den Mehlkasten kommt, zu separiren. Auf der anderen Seite ist

Digitized by Google

man aber auch bemuht gewesen; die zähen Schlämme von dem Planenheerdvorrath zu trennen, ehe der letztere auf den Planen zu Schlich gezogen wird. Der letzte Zweck wird durch Behandlung des sogenannten „Groben" im Durchlaßgraben, und der erste Zweck dadurch erreicht, daß der Vorrath, ehe er auf die Bühne des Planenheerdes gelangt, in einem Gerinne Gelegenheit findet, das röscheste Korn abzusetzen.

Der Durchlaßgraben besteht aus 2 Abtheilungen. Die erste ist 8 Fuß lang, 12 Zoll breit und an der Seite wo das Grobe vom Schlämmgraben eingetragen wird, 8 Zoll, an der entgegengesetzten Seite, mit welcher diese Abtheilung mit der zweiten in Verbindung steht, nur 5 Zoll tief, so daß also der Boden dieser Abtheilung ein ziemlich beträchtliches Ansteigen erhält. Das Grobe wird durch einen hölzernen Trichter, unmittelbar vom Schlämmgraben, in diese Abtheilung des Durchlaßgrabens gestürzt, in welche, ebenfalls durch diesen Trichter, ununterbrochen helle Wasser zufließen. Ein auf dem Durchlaßgraben stehender Arbeiter sticht den eingefüllten Vorrath mehrere male mit einer Schaufel um, damit die Schlammtheile aufgerührt und von dem zufließenden Wasser fortgenommen werden. Die auf solche Art gereinigten Körner werden unmittelbar nach dem Durchlassen ausgeschlagen und in den Behälter gethan, aus welchem sie den Planenheerden zugeführt werden. Die aus der ersten Abtheilung des Durchlaßgrabens in die zweite Abtheilung fallende Trübe, setzt darin ihre schwersten und reichsten Körner ab, welche ausgeschlagen und auf dem Kehrheerd verwaschen werden. Aus dieser zweiten Abtheilung geht die Trübe dann in einen Sumpf, worin sich ein Niederschlag absetzt, welcher gleichfalls auf Kehrheerden verarbeitet wird.

Der eben erwähnte Behälter, in den die durchgelassenen Planenheerdvorräthe gestürzt, und in welchen helle Wasser zum Verdünnen und Auftragen geleitet werden, liegt 5 Fuß

Digitized by Google

3 Zoll höher als das Gefälle des Planenheerdes (Großesheerdes), mit welchem er durch ein 15 Fuß langes und 12 Zoll im Lichten weites Gerinne verbunden ist. Das Gerinne hat auf diese Länge etwa 2 Fuß 3 Zoll Fall, indem der an dem oberen Ende des Gerinnes befindliche Behälter gegen 3 Fuß tief ist. Es besteht aus mehreren (9) treppenförmigen Abtheilungen, von denen eine jede 1 Fuß 8 Zoll lang ist, und von welchen die eine immer 5 Zoll höher liegt als die nächstfolgende untere Abtheilung. Jede dieser Abtheilungen liegt nicht söhlig, sondern sie steigt von hinten, oder vom Einfallpunkt der Trübe, nach vorne, wo die Trübe auf die nächst folgende Abtheilung niederfällt, um 2 Zoll an, so daß die wahre Differenz der Höhe zwischen zwei Abtheilungen 3 Zoll beträgt. Dies giebt für 9 Abtheilungen eine Sohlendifferenz von 27 Zollen, gleich der Fallhöhe des Gerinnes von 2 Fuß 3 Zoll von dem Behälter bis zu dem Gefälle des Planenheerdes. Dies Gefälle besteht aus 6 Abtheilungen, welche in ähnlicher Art eingerichtet sind, wie die in dem Gerinne. Es ist oben, wo es mit dem Gerinne in Verbindung steht, 2 Fuß, und unten 3 Fuß 2 Zoll breit, gleich der Breite des Heerdes. Die Länge des Gefälles beträgt 3 Fuß 6 Zoll, und die des Heerdes 21 Fuß. Dem Heerde ist eine Neigung von 1 Zoll auf jeden Fuß seiner Länge zugetheilt. Er ist mit 10 Planen, aus grober Leinewand bestehend, bedeckt. Der vordere Rand des Gefälles dient zugleich als Austragetafel. Der Heerd schüttet in ein vor demselben liegendes Gerinne ab, welches die vom Heerde abgehenden Trüben in die Aftersümpfe führt. Die erforderlichen hellen Wasser werden nach Bedarf durch ein besonderes Gerinne auf den Heerd geleitet.

Die in den Behälter des Gerinnes geschlagenen Vorräthe werden durch die zufließenden Wasser in das Gerinne geführt, in dessen einzelnen Abtheilungen sich das gröbere und

Digitized by Google

schwerere Korn niederschlägt, welches, unter dem Namen: Körner, auf dem Schlämmgraben rein gewaschen wird.

Das von dem Wasser mit fortgeführte feinere, und zum Theil noch rösche Korn, fällt aus dem Gerinne in das unmittelbar über dem Gefälle des Heerdes befindliche Heerdgerinne, welches die hellen Wasser auf den Heerd bringt, und geht gemeinschaftlich mit diesen auf das Gefälle des Heerdes. In den Abtheilungen des Gefälles findet abermals ein Niederschlag statt, welcher hinsichtlich der Größe des Korns noch von ziemlich gleicher Beschaffenheit mit den aus dem Gerinne ausgeschlagenen Körnern ist, und daher auch mit diesen auf dem Schlämmgraben verarbeitet wird.

Das Korn welches sich auch in dem Gefälle des Heerdes nicht niederschlägt, und als ein feiner und zäher Vorrath auf die Planen geht, setzt sich nun auf diesen ab. Die röscheren und schwereren Körner bleiben auf den oberen Planen zurück; die feineren und leichteren sammeln sich auf den unteren Planen. Hat sich der Heerd stark genug belegt, sind nämlich die oberen Planen so stark bedeckt, daß sie den Körnern keine rauhe Oberfläche mehr darbieten; so wird der Zufluß der Trübe gehemmt, und es gehen nun nur noch helle Wasser über den Heerd. Mit der Kiste wird nicht, oder etwa nur auf dem Wechsel der Planen gearbeitet. Sobald sich bei fortgesetztem Zufließen der hellen Wasser ein blauer Grund auf dem Heerde zeigt, werden auch die hellen Wasser abgeschlagen, und die Planen abgenommen, abgeflaut und zu der folgenden neuen Wäsche wieder aufgelegt. Die oberen 4 Planen geben reine Schliche, die folgenden 4 Planen reiche, aber noch nicht reine Schliche, und die beiden letzten Planen werden im Unterfaß abgeflauet.

Kommen, während der Arbeit, oder bei dem Abnehmen der Planen, Körner auf die Bodenbretter des Heerdes, so werden diese mit einem Besen, durch einen im Heerdboden be-

Digitized by Google

sindlichen Spalt, in einen zu diesem Zweck unter dem Heerde angebrachten Sumpf gekehrt. Der Sumpf füllt sich nur langsam an. Der Inhalt desselben wird auf Kehrheerden verwaschen.

Die Menge der zuzuführenden hellen Wasser, richtet sich, wie bei den Kehrheerden überhaupt, nach der Größe des zu verarbeitenden Korns.

Enthalten die zu verwaschenden Vorräthe viel Blende, wie z. B. diejenigen zu Lautenthal, so wird sogleich nach dem Auftragen derselben mit der Kiste gearbeitet, und diese Arbeit während der ganzen Abläuterungszeit fortgesetzt. Reine Schliche lassen sich aber dennoch nicht erhalten, sondern nur angereicherte und koncentrirte Vorräthe. Man macht dann nur zwei Sorten, indem die oberen 5 bis 6 Planen die reichsten, und die folgenden Planen ärmere Schliche geben. Die weitere Aufbereitung dieser beiden angereicherten Schlichsorten geschieht auf Kehrheerden, und zwar auf Untergerinneheerden, weil sie mit den Vorräthen aus dem Untergerinne ein ziemlich gleiches Korn haben. Es versteht sich, daß jede Sorte für sich verarbeitet wird.

In Ungern, wo schon längst keine Planenheerde mehr im Gebrauch sind, legt man bei denjenigen Schlammkehrheerden, welche frische Mehlsorten von den Pochwerken verarbeiten, ein Stück Leinewand oben unter der Austragetafel (Happenbrett) auf den Boden des Heerdes, um die feinen Goldtheilchen, welche das Wasser mit sich fort nehmen könnte, zurück zu halten.

In Siebenbürgen hingegen trifft man, wie Herr Becker (Bergmänn. Reise durch Ungern und Siebenbürgen II. 176) bemerkt, Planenheerde von einer ganz besonderen Art an, auf welchen das gepochte Erz aufbereitet wird. Statt der Gumpen (des Mehlkastens) dient ein unter freiem Himmel auf der Dammerde vorgerichteter hölzerner Boden, der auf 3 Seiten

Digitized by Google

mit empor stehenden Brettern umgeben ist. Auf ihn wird das Mehl geschaufelt. Auf dem hintersten Brett dieses Mehlkastens ist eine rinnenförmig ausgehölte Leiste aufgenagelt, woraus das Wasser durch mehrere Einschnitte auf den Vorrath fällt. Der eigentliche Heerd hat etwa 15 Grad Fallen, und besteht selten aus Brettern, sondern gewöhnlich aus einer zusammengeschlagenen Lehmfläche, welche 2 Ellen breit, und höchstens 3 Ellen lang ist. Auf diese Heerdsohle werden Planen ausgebreitet, worauf sich bei der Arbeit der Goldschlich sammelt, aus welchem nachher das Gold durch den Sichertrog gezogen wird. Außer dem gediegenen Gold fallen auf diese Art sehr wenige Schliche aus; aber sie bestehen größtentheils aus Schwefelkies, der nicht auf 1 Loth Silber im Centner kommt, seines Goldgehaltes wegen jedoch schmelzwürdig ist. Diese Heerde erinnern an die Vorrichtungen in den früheren Jahrhunderten.

---

c. Das Concentriren auf beweglichen Heerden.

Man unterscheidet Stoßheerde und Sichertröge. Beiden liegen gleiche Einrichtungen und gleiche Zwecke zum Grunde. Der Sichertrog unterscheidet sich vom Stoßheerde nur durch kleinere Dimensionen und dadurch, daß er einen stärkeren Stoß erhält. Seine Anwendung ist sehr beschränkt, indem er ein rösches Haufwerk und große Verschiedenheiten im spec. Gewicht des Erzes und der Gebirgsart verlangt. Desto allgemeiner anwendbar ist der Stoßheerd, wie schon früher auseinandergesetzt worden ist.

Weil auf den Stoßheerden niemals mit der Kiste gearbeitet werden sollte, wie dies auch wirklich in der Regel nicht geschieht, so hat man eine vorzügliche Sorgfalt auf das gleichmäßige Auftragen der mit Wasser verdünnten Mehle auf den Heerd zu sorgen. Daher reicht es bei diesen Heerden nicht

Digitized by Google

hin, die Mehle in dem Gumpen mit Wasser aufzuweichen, und sie beim Austreten aus dem Gumpen, mit klarem Läuterwasser verdünnt, auf die Stelltafel, und von dieser auf den Heerd gelangen zu lassen; sondern man muß die Gumpen noch mit einer Vorrichtung versehen, um die Mehle recht gleichartig, in dem Zustande eines verdünnten Breies austreten zu lassen. Solche Vorrichtungen, welche man bei zu verarbeitenden röschen Haufwerken noch sehr häufig vermißt, nennt man im Allgemeinen Rührwerke, wie sie zum Theil auch bei den Kehrheerden für zähe Schlämme angewendet werden. Gewöhnlich setzt man die Rührwerke durch dieselbe Welle in Bewegung, welche den Stoßarm gegen die Stirn des Heerdes bewegt. Beide Bewegungen lassen sich auf sehr verschiedene Weise ausführen; bei der des Stoßarms muß aber darauf gesehen werden, dem Heerde einen stärkeren oder schwächeren Stoß ertheilen zu können, wie es die Beschaffenheit der Mehle für jeden Fall erfordert.

---

a. Der Stoßheerd.

Diese Heerde sind für die nasse Aufbereitung von so großer Wichtigkeit, daß es nöthig scheint, ihre Construktion und die Arbeit auf diesen Heerden specieller darzustellen, als es bei den anderen Heerden geschehen ist.

Im Freiberger Bergrevier wird die Arbeit auf Stoßheerden mit großer Sorgfalt ausgeübt, weshalb die in Sachsen gebräuchlichen Stoßheerde zuerst beschrieben werden sollen. Auf der Wäsche zu Beschert Glück finden folgende Einrichtungen statt.

Der Heerdkopf, oder die Heerdstirne (Fig. 180. und 181.) ist 6 Fuß 6 Zoll lang, 15 Zoll breit und stark, aber auf der nach oben gekehrten Seite mit einer Neigung gegen die Heerdfläche bearbeitet, so daß er da, wo er mit den, am

Digitized by Google

hinteren Ende 11 Zoll hohen Heerdbäumen verbunden ist, nur eine Höhe von 11 Zoll erhält. In dem Heerdkopf sind die beiden Heerdbäume und die Zunge eingezapft. In der Mitte der Länge des Heerdkopfs ist das 12 Zoll breite, 15 Zoll hohe, und 1 Zoll starke Stoßblech, mit vier eisernen Schrauben, die durch die ganze Stärke des Heerdkopfes hindurchgehen, und deren Köpfe in demselben eingesenkt sind, befestigt. Die Heerdbäume, Fig. 182., haben eine Länge von 14 Fuß 9 Zoll, ohne den in dem Heerdkopf eingelassenen 15 Zoll langen, 4 Zoll starken und 8 Zoll breiten Zapfen. Die Höhe der Heerdbäume, welche am Heerdkopf 11 Zoll beträgt, nimmt, in 12 Zoll Länge, bis zu 8 Zoll ab, und diese Höhe von 8 Zoll behalten sie dann, bei einer überall gleich bleibenden Stärke von 8 Zoll, bis zu ihrem vorderen Ende bei. Die einander zugekehrten Seitenflächen beider Heerdbäume sind, von der oberen Fläche an gerechnet, ihrer ganzen Länge nach, 2 Zoll breit und 2 Zoll tief ausgeschnitten; und eben so ist auch der Heerdkopf, auf der dem Heerde zugekehrten Fläche, folglich auf die Länge von 5 Fuß 6 Zoll, oben mit einem 2 Zoll breiten und tiefen Ausschnitt versehen. Der durch diese Ausschnitte gebildete Falz, hat keinen anderen Zweck, als den Boden des Heerdes aufzunehmen. In den Heerdbäumen sind die drei Querriegel oder Querbalken, Fig. 183., eingezapft. Die Querriegel sind 5 Fuß 2 Zoll lang, 6 Zoll im Querschnitt stark, und auf beiden Seiten mit 8 Zoll langen, 6 Zoll breiten und 2 Zoll starken Zapfen versehen, welche den in den Heerdbäumen befindlichen Zapfenlöchern entsprechen. Damit sich die Heerdbäume nicht auseinander ziehen können, müssen die Zapfen der Querriegel von außen verkeilt werden. Wenn die Querriegel in den Heerdbäumen eingelassen sind, so liegt ihre obere Fläche genau 2 Zoll tiefer als die Oberfläche der Heerdbäume, welches dem vorhin erwähnten Ausschnitt oder Falz zur Aufnahme des Heerdbodens entspricht. In der Mitte

Digitized by Google

ihrer Länge sind die Querriegel mit einem 6 Zoll langen und 3 Zoll tiefen Einschnitt versehen, um die mit den Heerdbäumen parallel laufende Zunge aufzunehmen. Die Zunge, welche, eben so wie die Heerdbäume, 14 Fuß 9 Zoll lang ist, ohne den in dem Heerdkopf eingelassenen 6 Zoll breiten und 2 Zoll starken Zapfen, hat eine Stärke von 6 Zoll im Querschnitt. Auch die Zunge ist da, wo sie mit den drei Querriegeln zusammen kommt, mit einem 6 Zoll langen und 3 Zoll tiefen Einschnitt versehen, so daß sich nach dem Ineinandersalzen der Querriegel und der Zunge, eine vollkommene Ebene bildet. Um dem Heerde an der Heerdstirn mehr Festigkeit zu ertheilen, welches auf den guten Gang des Heerdes viel Einfluß hat, läßt man das sogenannte Wölbstück e, Fig. 184. und 185., in die Heerdbäume und in die Zunge ein. Dies Wölbstück ist 5 Fuß 6 Zoll lang, hat also die Breite des Heerdes zur Länge. Die Breite des Wölbstückes beträgt 12 Zoll, und die Höhe am Heerdkopf 4 Zoll, welche sich aber keilförmig bis zur Höhe von 1 Zoll, nach dem Heerde zu verschwächt. Das Wölbstück ist in den Heerdbäumen und in der Zunge eingefalzt, wie aus der Fig. 184. und aus dem Durchschnitt nach AB in Fig. 185. hervorgeht, wo a den Heerdkopf, b die Heerdbäume, c die Zunge, d die Falze für den Heerdboden und e das Wölbstück andeuten. Zum Zusammenhalten des Heerdkopfes mit den Heerdbäumen sind um dieselben zwei, $2\frac{1}{2}$ Zoll breite und $\frac{1}{2}$ Zoll starke eiserne Beschläge (Knopfringe) f, Fig. 186. gelegt. Diese Bänder sind mit drei Schrauben angezogen, von denen die beiden, durch die Heerdbäume gehenden, zugleich die verlängerten Zapfen des Kammeisens g bilden. Zur Befestigung der Seitenbretter sind in jedem Heerdbaum drei Fröschel h, Fig. 187. bis 191. eingelassen. In den Zeichnungen sind b der Heerdbaum, h die Fröschel, i die Zapfenlöcher für die Fröschel, und c der Falz für den Heerdboden. Der 4 Zoll lange, 2 Zoll starke und 6 Zoll breite

Digitized by Google

Zapfen des Fröschels ist in den Heerdbäumen eingelassen; der übrige Theil steht über dem Heerdbaum hervor, und dient den Seitenbrettern zur Befestigung. Das Zapfenloch für die Fröschel ist in dem Heerdbaum so eingemeißelt, daß die eine glatte Seite des Fröschels genau mit dem Falz am Heerdbaum zur Aufnahme des Heerdbodens, zusammenfällt.

Die eben beschriebenen Stücke bilden das eigentliche Gerippe des Heerdes, deren Zusammensetzung aus Fig. 192. in der Oberansicht, und aus Fig. 193. in der Seitenansicht zu ersehen ist, wo a der Heerdkopf, b die Heerdbäume, c die Zunge, k die Querriegel, h die Fröschel, d das Wölbstück, f der Knopfring, g die Kammeisen, l die Aufhängehaken.

Ist das Gerippe so weit zusammengestellt, so wird zum Auftragen des Bodens geschritten. Dieser besteht aus doppelt gelegten, 1 Zoll starken Brettern. Jedes Brett wird mit 9 Spundnägeln, von denen 3 in jeden Heerdbaum und 3 in die Zunge reichen, befestigt. Nachdem zuerst der einfache Boden gelegt worden ist, so werden die Seitenbretter, welche 8 bis 10 Zoll hoch und 1 Zoll stark sind, aufgestellt. An jedem Fröschel werden die Seitenbretter mit 2 Nägeln, und außerdem von 12 zu 12 Zoll mit einem Nagel, der in die Heerdbäume reicht, befestigt. Hiernächst wird der ganze Boden, um den Heerd wasserdicht zu machen, dünne mit Moos ausgelegt, und dann zum Auftragen des zweiten Bodens geschritten. Hierbei ist nur darauf zu sehen, daß die Fugen des zweiten Bodens stets auf die Mitte der Bretter des unteren Bodens fallen. In der Fig. 194. welche die vordere Ansicht eines fertigen Stoßheerdes darstellt, sind b die Heerdbäume, c die Zunge, m der doppelte Heerdboden, h die Fröschel, n die Seitenbretter.

Der eigentliche Heerd ist 16 Fuß lang und 5 Fuß 4 Zoll breit. Die Spannketten, nämlich diejenigen beiden Ketten, an welchen der hintere Theil des Heerdes aufgehängt ist,

Digitized by Google

sind gewöhnlich 2 Fuß lang, und die Spannung beträgt 4 bis 6 Zoll. Die Stellketten oder die beiden Ketten, an welchen der vordere Theil des Heerdes hängt, haben eine Länge von 5 Fuß 6 Zoll, und hängen, wenn sich der Heerd in Ruhe befindet, ganz senkrecht. Um dem Heerde, durch das Aufziehen oder Niederlassen seines vorderen Theils, mehr oder weniger Neigung zu geben, bedient man sich zweierlei Vorrichtungen. Die eine ist die am Harz vorzugsweise eingeführte, vermittelst eines Hebels, dessen kurzer Arm an den Stellketten befestigt ist; die zweite die gewöhnliche Rollenvorrichtung. Man zieht die letztere der ersteren deshalb vor, weil man dadurch nicht so sehr an gewissen Gränzen des Aufziehens und Niederlassens, wie es bei der Hebelvorrichtung stets seyn wird, gebunden ist.

Die neueste und eine zweckmäßige Einrichtung zur Veränderung des Stoßes ist folgende.

Jeder Stoßheerd hat, wie gewöhnlich, seine eigene Stoßwelle oder Drückelwelle. Diese Drückelwelle a, Fig. 195., 196. und 197., ist 6 Fuß 6 Zoll lang, 12 Zoll stark, und mit vier eisernen Ringen versehen, deren einer an jedem Ende, und 2 zu beiden Seiten des durch die Welle hindurch gehenden Armes b umgelegt sind. Der geschlitzte Theil des Armes b, oberhalb der Welle, ist 1 Fuß 8 Zoll lang, 12 Zoll breit, und $3\frac{1}{2}$ Zoll stark. Der Schlitz hat eine Breite von $5\frac{1}{4}$ Zoll, und ist keilförmig durch den Arm gemeißelt, so daß der durch diesen Schlitz hindurch gehende Streichspan, nach allen vier Seiten nur wenig Spielraum in dem Schlitz finden kann. Das obere Ende des Armes b, oder der sogenannte Kopf, ist mit einem $\frac{1}{4}$ Zoll starken Blech c, in Gestalt einer Kappe beschlagen. Die den Kopf des Armes bedeckende Oberfläche des Bleches ist 12 Zoll lang, 7 Zoll breit, und reicht auf der einen Seite $3\frac{1}{2}$ Zoll über den Kopf weg. Das Blech ist mit drei Rändern von 5 Zoll Breite, welche den Arm von drei

Digitized by Google

Seiten umgeben, versehen. Sie dienen nur zur Befestigung des Bleches, und sind mit Schrauben an dem Arm befestigt. Der den Kopf des Armes bedeckende Theil des Bleches von 12 Zoll Länge und $3\frac{1}{2}$ Zoll Breite, ist in der Mitte mit einer kreisförmigen Oeffnung von $1\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser versehen, durch welches die bald zu beschreibende Stellschraube gesteckt wird. Der unterhalb der Drückelwelle befindliche Theil des Armes b, ist auch 1 Fuß 8 Zoll lang, 12 Zoll breit und $7\frac{1}{2}$ Zoll stark. In dem unteren Ende dieses Unterarmes befindet sich ein Einschnitt, welcher die 3 Zoll starke und 6 Zoll hohe Stoßstange d aufnimmt. Der Einschnitt ist mit einem 4 Zoll breiten und $\frac{1}{4}$ Zoll starken Bleche e beschlagen, und eben so ist die Stoßstange, da wo sie in dem Einschnitt liegt, mit einem eisernen Bande umgeben. Die Beschläge des Einschnitts sowohl, als die der Stoßstange, haben in der Mitte eine Oeffnung, durch welche ein gewöhnlicher Hängenagel von $1\frac{1}{4}$ Zoll Stärke gesteckt wird, um die Verbindung zwischen dem Arm und der Stoßstange zu bewirken. Der zwischen dem Streichspan k (Fig. 198., 199. und 200.) und dem Arm unterhalb der Welle liegende hölzerne Keil f, ist 18 Zoll lang, 12 Zoll breit, unten 8 Zoll und oben 2 Zoll stark. Seine Befestigung erhält er vermittelst einer Schraube g, welche durch den Arm hindurch geht. Zur Leitung für den Streichspan, dienen zwei, zu jeder Seite desselben an dem Keil der Drückelwelle und an dem oberen Theil des Armes anliegende, $4\frac{1}{2}$ Zoll breite und 3 Zoll starke Hölzer h, welche durch zwei eiserne, $\frac{1}{4}$ Zoll starke und 3 Zoll breite Bänder i festgehalten werden. Zwischen diesen Hölzern, und durch den keilförmigen Schlitz in dem oberen Theil des Armes hindurch gehend, liegt der Streichspan k von Eschenholz, welcher 3 Fuß 6 Zoll lang, $5\frac{1}{2}$ Zoll breit und $3\frac{1}{2}$ Zoll stark ist. Fig. 198. stellt ihn in der hinteren Ansicht, Fig. 199. in der oberen Ansicht, und Fig. 200. in der Seitenansicht dar. Wo der Hebling der

Digitized by Google

sind gewöhnlich 2 Fuß lang, und die Spannung beträgt 4 bis 6 Zoll. Die Stellketten oder die beiden Ketten, an welchen der vordere Theil des Heerdes hängt, haben eine Länge von 5 Fuß 6 Zoll, und hängen, wenn sich der Heerd in Ruhe befindet, ganz senkrecht. Um dem Heerde, durch das Aufhängen oder Niederlassen seines vorderen Theils, mehr oder weniger Neigung zu geben, bedient man sich zweierlei Vorrichtungen. Die eine ist die am Harz vorzugsweise eingeführte, vermittelst eines Hebels, dessen kurzer Arm an den Stellketten befestigt ist; die zweite die gewöhnliche Rollenvorrichtung. Man zieht die letztere der ersteren deshalb vor, weil man [illegible] nicht so sehr an gewissen Gränzen des Aufziehens und Niederlassens, wie es bei der Hebelvorrichtung stets [illegible] gebunden ist.

Die neueste und eine zweckmäßige Einrichtung [illegible] änderung des Stoßes ist folgende.

Jeder Stoßheerd hat, wie gewöhnlich, seine eig[illegible] welle oder Drückelwelle. Diese Drückelwelle a, [illegible] 196. und 197., ist 6 Fuß 6 Zoll lang, 12 Zoll [illegible] mit vier eisernen Ringen versehen, deren einer an [illegible] und 2 zu beiden Seiten des durch die Welle hin[illegible] den Armes b umgelegt sind. Der geschlitzte The[illegible] b, oberhalb der Welle, ist 1 Fuß 8 Zoll lang, [illegible] und $3\frac{1}{2}$ Zoll stark. Der Schlitz hat eine Breite [illegible] und ist keilförmig durch den Arm gemeißelt, so [illegible] diesen Schlitz hindurch gehende Streichspan, [illegible] Seiten nur wenig Spielraum in dem Schli[illegible] Das obere Ende des Armes b, oder der soge[illegible] mit einem $\frac{1}{4}$ Zoll starken Bl[illegible] Gestalt [illegible] schlagen. Die den Ko[illegible] bedeckter [illegible] Bleches ist 12 Zoll [illegible] und [illegible] neu[illegible] Seite $3\frac{1}{2}$ Zo[illegible] weg. [illegible] welche [illegible]

Digitized by Google

...ten umgeben, versehen. Sie dienen nur zur Befestigung
...es Bleches, und sind mit Schrauben an dem Arm befestigt.
...er den Kopf des Armes bedeckende Theil des Bleches von
... Zoll Länge und $3\frac{1}{2}$ Zoll Breite, ist in der Mitte mit ei-
... kreisförmigen Oeffnung von $1\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser verse-
... durch welches die bald zu beschreibende Stellschraube ge-
... wird. Der unterhalb der Drückelwelle befindliche Theil
...mes b, ist auch 1 Fuß 8 Zoll lang, 12 Zoll breit und
... stark. In dem unteren Ende dieses Unterarmes be-
...h ein Einschnitt, welcher die 3 Zoll starke und 6 Zoll
...ßstange d aufnimmt. Der Einschnitt ist mit einem
...iten und $\frac{1}{4}$ Zoll starken Bleche e beschlagen, und
... die Stoßstange, da wo sie in dem Einschnitt liegt,
...sernen Bande umgeben. Die Beschläge des Ein-
...l, als die der Stoßstange, haben in der Mitte
... durch welche ein gewöhnlicher Hängenagel von
...e gesteckt wird, um die Verbindung zwischen
...r Stoßstange zu bewirken. Der zwischen dem
...ig. 198., 199. und 200.) und dem Arm un-
...liegende hölzerne Keil f, ist 18 Zoll lang,
...n 8 Zoll und oben 2 Zoll stark. Seine
... vermittelst einer Schraube g, welche durch
...cht. Zur Leitung für den Streichspan
... Seite desselben an dem Keil der Drück
...heren Theil des Armes anliegende, h
...starke Hölzer h, welche durch zwei
... 3 Zoll breite ... i festgehalten
... Hölzern, un... ...
...l des Arm... ...
...holz, ...
... stark ...
...99. i...

...ichten ... weit ... wischen 3 ... ein vorgesetztes, ... versehenes Brett e, ... Kastens einnimmt, ... tiel wird gegen die unter...

...lich ... lang, ... und 23 ... und 10 ... in ... zum ... o dem ... men zu ... ist da, ... mit ein ... en He...

Digitized by Google

Hauptwelle den Streichspan angreift, nämlich an seinem unteren Ende, ist derselbe mit einem $\frac{1}{4}$ Zoll starken und $5\frac{1}{2}$ Zoll breiten, umgebogenen Eisenblech l belegt, welches mit zwei Schrauben befestigt ist. An dem oberen Ende, in der Richtung seiner Axe, ist in dem Streichspan ein 24 Zoll tiefes und $1\frac{1}{8}$ Zoll starkes Loch gebohrt, welches die Stellschraube, Fig. 201., aufzunehmen bestimmt ist. Der größeren Haltbarkeit wegen, ist der Streichspan oben mit einem eisernen Bande m umlegt. Die Dimensionen der Stellschraube gehen aus der Zeichnung hervor; sie ist oben mit einem viereckigen Kopfe von 2 Zoll Länge und 1 Zoll im Querschnitt Stärke versehen, über welchen ein Wirbel oder Schlüssel gesteckt wird, um die Schraube nach Umständen rechts oder links drehen zu können. Die Scheibe r, welche auf dem Bleche c des geschlitzten Oberarms b liegt, hat $2\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser. Zur Anbringung der Schraubenmutter für die Stellschraube, ist 7 Zoll unter dem Kopf des Streichspans, nach der breiten Seite desselben, eine $2\frac{1}{2}$ Zoll lange und $1\frac{1}{4}$ Zoll breite Oeffnung eingemeißelt, durch welche die Stellschraubenmutter r, Fig. 202. in der oberen Ansicht, und Fig. 203. im Profil, hindurch gesteckt wird. Sie besteht aus einem 1 Zoll starken und viereckigen Blech, in dessen Mitte die mit der Stellschraube korespondirende Schraubenmutter eingedreht ist. Das Blech ist auf jeder Seite mit einem $\frac{3}{4}$ Zoll starken und 1 Zoll langen Vorstoß versehen, welcher dazu dient, das Blech worin sich die Mutter befindet, an dem Streichspan zu befestigen. Diese Befestigung geschieht ganz einfach durch Nägel, welche durch die in den Vorstößen befindlichen Löcher hindurchgehen.

Mittelst der Stellschraube und der Schraubenmutter kann nur der Streichspan, wenn die Schraube mit einer Kurbel in Bewegung gesetzt wird, hinunter gelassen oder heraufgezogen werden, und man ist dadurch in den Stand gesetzt, jede be-

Digitized by Google

liebige Veränderung in der Stärke des Stoßes vorzunehmen. In den Fig. 204. und 205. sind:

a die Drückelwelle, b der Arm, c das Armblech, d die Stoßstange, e der in einem Beschlage liegende Hängenagel, welcher die Stoßstange mit dem Unterarm verbindet, f der Keil, auf welchem der Streichspan ruhet, g die Keilschraube, h die Leitungen für den Streichspan, l das Blech am Streichspan, m der Beschlag am Streichspan, o der Kopf der Stellschraube, durch welchen dieselbe mittelst der Kurbel gedreht wird, r die Scheibe auf dem Armblech.

Ueber alle Heerde läuft ein Gerinne fort, welches die erforderlichen hellen Wasser, zum Abführen der in dem Mehlkasten befindlichen Vorräthe, so wie zum Verdünnen der auf den Heerd fallenden Trübe, führt. Dies geschieht durch hölzerne, an den Seiten des Gerinnes angebrachte Röhren von 24 Zoll Länge und 2 Zoll Weite im Querschnitt.

Zu jedem Heerde gehört ein Mehlkasten, und jeder Mehlkasten ist mit zwei Wasserzuführungen versehen, von denen die eine, Fig. 214. und 215. a. das Wasser zum Auflösen der in dem Kasten befindlichen Vorräthe, und die andere b das zum Verdünnen der aufgeweichten Vorräthe erforderliche, und dem Heerde, gemeinschaftlich mit den verdünnten Schlämmen zuzuführende, helle Wasser hergiebt. Jede Zuführung ist da, wo sie mit dem Hauptgerinne g in Verbindung steht, mit einem Zapfen versehen, vermittelst dessen die erforderlichen Heerdwasser nach Belieben zugelassen werden können.

Die Mehlkasten c sind 39 Zoll im Lichten lang, oben 22 und 15 Zoll, unten 19 und 13 Zoll weit und 23 Zoll tief. Sie sind auf ihre ganze Länge zwischen 3 und 10 Zoll geneigt. Der Mehlkasten ist durch ein vorgesetztes, in der Mitte mit einem runden Stiel d versehenes Brett e, welches jedoch nicht die ganze Breite des Kastens einnimmt, in zwei Abtheilungen getheilt. Der Stiel wird gegen die untere Wand

Digitized by Google

des Mehlkastens angelehnt, und es wird auf diese Weise der Mehlkasten, mittelst des an dem Stiel befindlichen Brettes getheilt. Nur die auf solche Art gebildete obere Abtheilung des Mehlkastens wird mit den zu verwaschenden Vorräthen gefüllt. Auf diese Vorräthe führt man nun durch die Röhre a helles Wasser, wodurch die Schlämme aufgeweicht werden, und ihren Weg, zu beiden Seiten des vorgesetzten Brettes, in die zweite Abtheilung des Mehlkastens nehmen, wo sie durch die, bei b einfallenden, hellen Wasser verdünnt werden. An der untersten kurzen Seite des Mehlkastens ist, unmittelbar vom Boden an gerechnet, eine 4 Zoll hohe und 3 Zoll weite Oeffnung ausgeschnitten, durch welche die Trübe fließen muß. Damit aber größere, vom Wasser noch nicht aufgeweichte Stücke, nicht mit fortgehen können, so ist über der Oeffnung ein Stück Leder festgenagelt, welches die ganze Oeffnung verschließt, und nur das völlig aufgeweichte Mehl an den klaffenden Rändern durchläßt.

Unter der Oeffnung steht das sogenannte Mehlgerinne h. Es ist im Lichten 2 Fuß 5 Zoll lang, 16 Zoll weit, und mit einem 2½ Zoll hohen Rande versehen, der sich nach vorne, wo die Trübe auf die Stelltafel fällt, bis auf eine Weite des Gerinnes von 5½ Zoll zusammenzieht. Das Gerinne hat auf seine Länge etwas Neigung. Ueber diesem Mehlgerinne steht das sogenannte Mehlsieb, von 16 Zoll Länge und 11 Zoll Breite, durch welches die Trübe gehen muß, ehe sie auf das Gerinne fällt. Das Sieb soll die in den Schlämmen befindlichen Holzspäne und andere zufällige Unreinigkeiten, auch selbst die noch nicht fein genug zertheilten Mehltheile, welche das regelmäßige Niedersetzen der Schlämme auf dem Heerd verhindern könnten, abhalten. Man wendet, je nachdem eine Sorte Schlamm zum ersten, zweiten oder dritten mal verwaschen wird, dreierlei Siebe von verschiedener Größe der Oeffnungen an. So hat z. B. dasjenige Sieb, welches zum er-

Digitized by Google

ten Stoßen eines Vorrathes untergesetzt wird, 20 Oeffnungen auf den Quadratzoll; das zum zweiten Stoßen 36 Oeffnungen, das zum dritten Stoßen aber 256 Oeffnungen auf den Quadratzoll. Die beiden groben Siebe bestehen aus Eisendrath, der um einen eisernen Ring gewickelt, und in welchen ein 4½ Zoll höher Rand eingelassen ist. Das feine Sieb ist ein Gewebe von Pferdehaaren.

Die Stelltafel f ist in gewöhnlicher Art eingerichtet. Sie hat zu jeder Seite 10 bis 12 Klötzchen zum Vertheilen der Trübe auf den Heerd.

Bei sehr zähen Schlämmen, die sich in dem Mehlkasten nicht gehörig aufweichen würden, bei welchen also das Zuführen von Wasser allein nicht ausreicht, wendet man ein eben nicht sehr zweckmäßig eingerichtetes Rührwerk an. Dieses besteht aus einem Kreuz a, Fig. 206. in der oberen Ansicht, und Fig. 207. in der Seitenansicht. Das Kreuz hängt in dem Schlamm des Mehlkastens, und ist an einer Stange b befestigt, welche mit einem Rahmen, durch welchen eine Welle d gelegt ist, fest verbunden wird. Dieser Rahmen hat auf der einen Seite so viel Arme e, als Rührwerke angehängt werden sollen; auf der anderen Seite ist er mit einem Arm f versehen. Die Welle d, um welche der Rahmen seine drehende Bewegung macht, ist mit ihren beiden eisernen Zapfen zwischen zwei von der Decke herabhängenden Streben eingespannt, und der Rahmen selbst mit seiner Welle fest verbunden. Die Stange b verbindet die Kreuze a mit den Armen e, so wie die Stange g den Arm f mit einem anderen, horizontal liegenden Arm h, welcher durch einen Hebling an der Stoßheerdwelle niedergedrückt wird. Solcher Heblinge befinden sich zwei am Umkreise der Welle, und bewirken, auf die dargestellte Art, das Auf- und Niedergehen der Kreuze in dem Mehlkasten, und die Kreuze dann wieder das Zertheilen und Auflösen des zähen Mehles in dem zufließenden Wasser.

Digitized by Google

Die Zeichnungen Fig. 214., welche den Stoßheerd in der oberen, und Fig. 215., welche denselben in der Seitenansicht darstellen, bedürfen keiner weiteren Erläuterung, indem sich dieselbe aus der speciellen Beschreibung der einzelnen Theile des Heerdes von selbst ergiebt.

Zur Darstellung des Verfahrens beim Betriebe der Stoßheerde, soll die obere Beschert Glücker Wäsche zum Anhalten genommen werden.

Man ist hier genöthigt, rösche und zähe Vorräthe, zwar jede Sorte für sich auf einem besonderen Heerde, aber doch in sofern gemeinschaftlich zu verarbeiten, als die Stoßheerde sämmtlich an einer und derselben dreihübigen Welle liegen. Es ist daher nicht möglich den röschen Vorräthen (Röschhäuptel) einen rascheren Gang der Heerde, als den zähen Schlämmen, zu verschaffen. Wollte man die Zahl der Stöße aber auf diejenige Anzahl beschränken, welche für die zähen Schlämme erforderlich ist; so würde für die Aufbereitung ein großer Zeitverlust herbeigeführt werden. Man richtet daher die Geschwindigkeit der Heerde, d. h. die Anzahl der Stöße in einer Minute, nach den Röschhäupteln ein, und gleicht, bei übrigens richtigen Heerdstellungen für die röschen und zähen Vorräthe in Hinsicht der Neigung des Heerdes, die aus der zu großen Geschwindigkeit der Heerde für die zähen Schlämme entspringenden Mängel, dadurch wieder aus, daß man den Heerden, welche zähe Vorräthe verarbeiten, einen geringeren Stoß zutheilt, als sie sonst wohl erhalten haben würden. Einem Zähheerde z. B. der bei einer Geschwindigkeit von 25 bis 28 Stößen in der Minute, 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll Stoß erhalten haben würde, kann bei 36 bis 39 Stößen nur $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ Zoll Stoß zugetheilt werden.

1) Verarbeitung des Röschhäuptels. Der Heerd hat 4 bis 6 Zoll Neigung, 5 bis 6 Zoll Spannung, und erhält in der Minute 36 bis 39 Stöße von 5 bis 6 Zoll Länge.

Digitized by Google

In einer Minute gehen auf einen röschen Heerd 2½ Kubikfuß helle und trübe Wasser, und zwar verhalten sich die hellen Wasser zu den trüben, wie 12 zu 1.

Das Röschhäuptel wird, so wie alle hierauf folgenden Mehle bis zum sechsten Satz der Mehlführung, dreimal gestoßen. Vom siebenten Satz an, rechnet man die zähen Mehle, zu welchen man das Rührwerk in den Mehlkasten anwendet. Bei dem ersten, oder bei dem Rauhstoßen des Röschhäuptels, geht die vom Heerde abfallende Trübe, in die wilde Fluth.

Vor dem Anlassen des Heerdes wird der Heerdboden mit einer dünnen Schicht Mehl bedeckt, wozu man gewöhnlich den auf dem unteren Theil des Heerdes liegen gebliebenen, sehr armen Vorrath eines vorhergegangenen Rauhstoßens anwendet. Diese Vorsichtsmaaßregel trifft man, damit die auf den Heerd fallende Trübe, sogleich ein Anhalten auf der Heerdfläche findet, damit die Erztheilchen nicht mit in die Fluth gerissen werden. Deshalb läßt man auch, ehe die Trübe auf den Heerd gebracht wird, helle Wasser über den Heerd gehen. Bei allen röschen Vorräthen, bis zum zähen Mittelschlamm, wird die obere Hälfte des Heerdes häufig mit der Kiste bearbeitet, weil diese Vorräthe viel Stoß und Wasser erfordern, folglich sehr leicht Erztheilchen mit fortgerissen, und in die wilde Fluth gebracht werden können. Dies ist jedoch unter allen Wascharbeiten diejenige, bei deren Verrichtung es ganz besonders auf die Geschicklichkeit des Arbeiters ankommt, wenn das Waschen gut ausfallen soll. Der Wäscher steht bei dieser Arbeit neben, oder auf dem Heerde, und führt, während des Ganges, die von dem Wasser herabgeführten Erztheilchen, mit der Kiste immer wieder hinauf, wodurch sie dem Wasserstrom nochmals ausgesetzt werden. Die Kiste darf jedoch in das schon abgelagerte Erz nicht zu tief einschneiden, weil sich sonst leicht Gräben bilden, welche Strömungen zur Folge ha-

Digitized by Google

ben, wodurch das Fortführen von Erztheilchen veranlaßt werden würde. Ueberhaupt aber ist die Anwendung der Kiste kein Beweis von einer sorgsam geführten Arbeit.

Bei dem Rauhstoßen des Röschhäuptels geht der Heerd gewöhnlich 2 bis 3 Stunden, ehe er abgestochen wird, in welchem Zeitraum er sich an der Heerdstirne bis zu 4 oder 5 Zoll Höhe belegt hat. Höher läßt man ihn nicht auftragen, weil die Maschine, bei dem raschen und langen Stoß, wenn das Gewicht durch die aufgetragene Masse sehr bedeutend wird, zu viel leiden würde. Hat sich ein Heerd in der angegebenen Art belegt, so werden die Wasser abgeschlagen, der Heerd aber bleibt, mit einer veränderten sehr geringen Stoßlänge, noch einige Minuten in Bewegung, damit sich das locker auf der Heerdfläche liegende Erz festsetzen könne. Um zugleich das Wasser ganz rein abfließen zu lassen, wird der Heerd nach allen Seiten gerüttelt, zu welchem Zweck sich der Arbeiter an den unteren Theil des Heerdes stellt, und ihn mit den Füßen in eine schwankende Bewegung setzt. Alsdann wird der Heerd stille gestellt, und ein Theil der noch darauf befindlichen Wasser und Bergtheile, in die wilde Fluth hinabgezogen.

Von der auf dem Heerde befindlichen Masse werden zwei besondere Abstiche gemacht. Der erste, reichere, vom oberen Theil des Heerdes, heißt das gute Haufwerk; der zweite, vom unteren Theile des Heerdes, der in der Regel sogar ärmer als der ungewaschene, noch ganz rohe Schlamm zu seyn pflegt, wird der Abstich genannt. Beide Haufwerke werden, in besonders dazu vorgerichteten Ständern aufbewahrt, bis man, durch ein oft wiederholtes Rauhstoßen, so viel einmal gestoßenes Gutes gesammelt hat, daß man dasselbe für sich, zum zweiten male verwaschen kann.

Bei dem zweiten Verwaschen ist der Gang der Arbeit genau so wie bei dem Rauhstoßen, nur ist der Gang des Heerdes etwas lebhafter, und der Zusatz von hellem Wasser

Digitized by Google

etwas größer. Die von dem Heerde abgehende Trübe geht in das Unterfaß, und die von hier abgehende Trübe vereinigt sich mit der abgehenden Trübe des 22sten Satzes der allgemeinen Mehlführung, und geht, vereinigt mit derselben, in den großen Sumpf.

Auch nach dem zweiten Stoßen wird der obere Theil des Heerdes als Gutes abgestochen, und der untere Theil desselben, oder der Abstich, der in seiner Reichhaltigkeit dem rohen Schlamm ziemlich gleich kommt, wird gewöhnlich mit diesem gemeinschaftlich verarbeitet. — Das zweimal gestoßene Gute wird in einen besonderen Behälter gebracht. — Den ausgeschlagenen Unterfaßvorrath nimmt man zu dem einmal gestoßenen armen Abstich des Rauhstoßens.

Hat man einen angemessenen Vorrath von dem zweimal gestoßenen Guten gesammelt, so schreitet man zum dritten, oder zum Reinstoßen. Dabei ist der Gang des Heerdes gewöhnlich noch etwas lebhafter, als bei dem zweiten Stoßen, auch ist das Wasserquantum etwas größer.

Nach Beendigung des dritten Stoßens, wird der auf dem Heerd befindliche Vorrath untersucht, und nach der Beschaffenheit desselben bestimmt, wie weit der obere, reichhaltige Theil abgestochen werden soll. Dieser Theil wird alsdann, wenn der ärmere untere Theil des Heerdes als Abstich abgenommen worden ist, als zur Hütte lieferungswürdiges Erz, unter dem Namen Röschgutes, abgezogen. Weil aber der Gehalt des Röschguten, so wie es auf dem Heerde liegt, sehr verschieden ist, indem es unmittelbar an der Stirne am reichhaltigsten, und je weiter davon entfernt, immer ärmer wird, eine richtige Probe aber nur bei einem möglichst gleichartigen Gemenge genommen werden kann; so geschieht das Abnehmen oder das Abziehen mit einer eisernen Abziehkiste in ganz kleinen Quantitäten, die mit den Händen vollkommen zerrieben und gemengt werden. Ein gleiches Verfahren findet bei al-

Digitized by Google

len von den Stoßheerden abzunehmenden fertigen Erzen statt.

Der von dem unteren Theil des Heerdes gewonnene Abstich des dritten Stoßens, wird, weil der Gehalt desselben mit dem des einmal gestoßenen Guten ziemlich übereinstimmt, mit diesem gemeinschaftlich verwaschen.

Die Unterfaßvorräthe vom zweiten Stoßen werden, wie schon erwähnt, gewöhnlich mit dem vom unteren Theil des Heerdes genommenen Abstich des ersten Stoßens zusammen verwaschen, und geben, nach einem dreimaligen Stoßen, lieferungswürdiges Erz, dessen Silbergehalt jedoch ungleich geringer ist, als der des Röschguten, weshalb man es, zum Unterschied von diesem, Röschgeringes nennt. Die hierbei fallenden Unterfaßvorräthe (Unterfaß vom Unterfaß) vom zweiten und dritten Stoßen werden nicht getrennt, sondern mit den, von dem unteren Theile des Heerdes genommenen armen Abstichen des ersten, zweiten und dritten Stoßens zusammen verwaschen. Hierbei geschieht es häufig, daß man die Heerdfluth vom zweiten Stoßen dieser Vorräthe, wenn sie sehr arm sind, in die wilde Fluth gehen läßt, daß man also bloß von dem dritten Stoßen Unterfaßvorräthe erhält, welche ebenfalls mit jenen Vorräthen wieder zusammen verwaschen werden.

Die von dem dritten Stoßen der rohen Schlämme erhaltenen Unterfaßvorräthe, werden gewöhnlich für sich verwaschen. Sie werden nur zweimal gestoßen, wobei die Trübe, sowohl des ersten als des zweiten Stoßens, in das Unterfaß geht. Die hiervon fallenden Unterfaßvorräthe heißen die Neige. Sie werden gewöhnlich mit den Unterfaßvorräthen vom zweiten Stoßen des Röschhäuptels verwaschen.

Nach dem jedesmaligen Reinstoßen, oder dem dritten Stoßen eines Vorrathes, wird der Heerd mit einem Besen und Wasser gereinigt, wobei die Wasser in das Unterfaß gehen.

Digitized by Google

2) Verarbeitung des Zähhäuptels. Das Zähhäuptel und der röſche Mittelſchlamm werden ganz auf dieſelbe Weiſe wie das Röſchhäuptel bearbeitet, nur erhält der Heerd weniger Stoß und Waſſer, und es verhalten ſich die hellen Waſſer zu den trüben, wie 10 zu 1. Bei dem zähen Mittelſchlamm, ſo wie bei allen folgenden Schlämmen, wird der Heerd, vor dem Anlaſſen, nicht mit Mehl bedeckt, jedoch wird die Heerdtrübe gleich anfänglich mit der Kiſte über den ganzen Heerd vertheilt, damit ſich keine Erhöhungen auf der Heerdfläche bilden, und keine Strömungen entſtehen können.

Bei dem Mittelſchlamm, ſo wie bei allen folgenden Schlämmen, zeigen ſich die Schnuren (Wellen) auf dem Heerde. Aus ihrer Beſchaffenheit läßt ſich der Gang des Heerdes, beſonders der Stoß, beurtheilen. Sind ſie ſchwach, kurz, ſchnell verſchwindend, ſo iſt der Stoß zu geringe. Sind ſie ſehr ſtark, gehen ſie über den ganzen Heerd hinab, ſo iſt der Stoß zu ſtark, und es gehen ſehr viele Erztheile mit in die Heerdfluth.

Wenn Bleiglanz in den Pochgängen enthalten war, ſo wird derſelbe in dem Mittelſchlamm, und in den folgenden Sätzen, bis zum dritten Satze ſichtbar. Dies Vorkommen mag wohl darauf beruhen, daß ſich der Bleiglanz feiner als die in den Häupteln enthaltenen Erztheilchen pocht, jedoch nicht ſo fein als die Erztheilchen der folgenden Gräben, in welchen der Bleiglanz wieder mehr und mehr verſchwindet.

Beim Mittelſchlamm erhält der Heerd 3½ Zoll Stoß, und weniger Waſſer als beim Zähhäuptel. Das Verhältniß der hellen zu den trüben Waſſern, iſt wie 8 zu 1.

Bei dem erſten Stoßen des Mittelſchlammes geht die Heerdfluth in die wilde Fluth, und es wird der obere Theil des Heerdes als Gutes, und der untere Theil als Abſtich für ſich aufbewahrt. Das Gute wird noch zweimal geſtoßen, wobei die Heerdfluth von beiden Stößen in das Unterfaß geht.

Digitized by Google

Nach dem dritten Stoßen wird kein Abstich genommen, sondern der obere Theil des Heerdes als Zähgutes, welches gewöhnlich 8 bis 10 Loth Silber im Centner enthält, und der untere Theil als Zähgeringes, welches 2 bis 3 Loth Silber im Centner enthält, abgestochen. — Der Abstich wird eben so wie der Mittelschlamm behandelt, nämlich einmal in die wilde Fluth und zweimal in das Unterfaß verwaschen. Nach dem dritten Waschen aber, wird der ganze Rückstand des Heerdes, als Zähgeringes abgestochen.

Die Unterfaßvorräthe vom zweiten und dritten Stoßen der rohen Schlämme werden, jedes für sich, verwaschen. Die vom zweiten Stoßen werden wie der Abstich, die vom dritten Stoßen hingegen nur zweimal auf den Heerd gebracht, wobei sogleich beim ersten Stoßen die Heerdfluth in das Unterfaß fällt. Nach dem zweiten Stoßen wird der ganze auf dem Heerde befindliche Vorrath ebenfalls als Zähgeringes abgestochen.

Wie der zähe Mittelschlamm, werden auch die Schlämme vom ersten bis sechsten Satz behandelt.

Die von dem Verwaschen der Unterfaßvorräthe fallenden Unterfaßvorräthe (oder die Neige) werden für sich aufbewahrt, und mit den Unterfaßvorräthen eines zweiten Stoßens der noch zäheren rohen Schlämme zum Verwaschen gegeben. So z. B. würde die Neige von dem ersten Satzschlamm, mit den ausgeschlagenen Unterfaßvorräthen vom zweiten Stoßen des zweiten Satzschlammes zusammen kommen.

Der siebente Satzschlamm und die hierauf folgenden, bis zum 22sten Satze, werden alle nur zweimal gestoßen. Einmal in die wilde Fluth, und das andere mal in das Unterfaß. Nach dem zweiten Stoßen wird der ganze auf dem Heerd befindliche Vorrath als Zähgeringes abgestochen. Wenn der Abstich gehörig gemengt ist, so beträgt der Silbergehalt im Centner 2 bis 3 Loth. Man stößt diese Schlämme nur

Digitized by Google

zweimal, weil sich der Gehalt, wenn man sie auch zum dritten mal stoßen wollte, doch nicht höher treiben lassen, und ein großer Theil des Silbergehaltes mit in die Unterfässer gebracht werden würde. Die Folge davon würde aber ein bedeutender Silberverlust seyn, indem die Unterfässer mehrere male in die wilde Fluth gestoßen werden.

Die Unterfaßvorräthe vom zweiten Stoßen der zähen Satzschlämme, werden gewöhnlich dreimal in die wilde Fluth gestoßen, und dann der ganze Rückstand auf dem Heerde als Zähgeringes abgestochen.

Die Quantität der hellen Wasser, so wie die der trüben; das Verhältniß der ersteren zu den letzteren; die Stoßlänge und die Neigung des Heerdes, nehmen mit dem Zäherwerden der Schlämme verhältnißmäßig ab. Die Stoßlänge beträgt bei den zähesten Vorräthen kaum $\frac{1}{4}$ Zoll. Bis zum sechsten Satzschlamm ist die Menge der erforderlichen hellen Wasser immer noch größer, als die der trüben. Aber von dem siebenten Satzschlamm an, und bei den folgenden Satzschlämmen, ist das Verhältniß der hellen zu den trüben Wassern ziemlich gleich.

Der Zeitraum in welchem sich ein Heerd mit einer der verschiedenen Mehlsorten belegt, oder in welchem eine gewisse Menge von einer Mehlsorte rein gewaschen werden kann, ist nach dem Gehalt der Mehle sehr verschieden.

Rösche und zähe Häuptel füllen den Heerd, bei einem gewöhnlichen Gange desselben, in 3 Stunden; Mittelschlamm in 7 bis 9 Stunden; der erste bis fünfte Satzschlamm in 15 bis 18 Stunden, und die letzten zähen Mehlsorten in 40 bis 48 Stunden. Nach angestellten Beobachtungen werden verwaschen:

100	Centner	zäher	Mittelschlamm	in 68	Stunden
100	—	erster	Satzschlamm	— 82	—
100	—	zweiter	—	— 85	—

Digitized by Google

100	Centner	dritter	Satzschlamm	in	87	Stunden
100	—	vierter	—	—	115	—
100	—	fünfter	—	—	121	—
100	—	sechster	—	—	130	—
100	—	siebenter	—	—	161	—
100	—	achter	—	—	235	—

Es ergiebt sich aus diesen Angaben, wie sehr verschieden die zur Verarbeitung erforderlichen Zeiträume sind. Jede neue Beobachtung liefert etwas andere Resultate, indem der Zeitaufwand nicht bloß von dem Gehalt der Vorräthe, sondern auch von kaum bemerkbaren, oft zufälligen Verschiedenheiten im Stoß und in der Wassermenge abhängen.

Sind die Heerde einige Zeit im Gange gewesen, der rösche Heerd etwa 4 bis 6 Wochen, und der mittlere etwa 8 bis 10 Wochen, so werden sie abgehängt, und auf Walzen vorgerollt und gereinigt, weil, aller Vorsicht ungeachtet, doch immer etwas Schlamm auf dem Heerde haften bleibt.

Das Gezähe dessen sich die Wäscher bei ihren verschiedenen Arbeiten bedienen, sind: die Kiste zum Verwaschen der Schlämme; die Schaufel; die Kiste zum Abstechen und Losziehen der Schlämme von dem Heerde; das Krätzel zum Auflockern der Schlämme in den Mehlkasten; einige Besen zum Reinigen der Heerde, der Auftragetafel u. s. f. — Die Kiste zum Verwaschen besteht aus einem 16 Zoll langen, 4 bis 5 Zoll breiten und $\frac{1}{4}$ Zoll dicken, mit einem 7 Fuß langen Stiele versehenen Brettchen. — Die Kiste zum Losziehen der Erze vom Heerde, ist von Eisen. Das Blatt ist 5 Zoll breit, eben so hoch, auf der einen Seite mit einer zugeschärften Schneide, auf der anderen und entgegengesetzten Seite mit einem 2 Zoll starken Halse versehen, in welchen ein Helm gesteckt wird. — Das Krätzel zum Auflockern der Schlämme ist eben so eingerichtet.

Digitized by Google

Das Waschwesen auf der Grube Kurprinz bei Freiberg ist um so wichtiger, als die große Menge von Pochgängen sämmtlich zähe gepocht werden muß, um die feinen Erztheilchen gehörig abzupochen. In diesem zähen Zustande lassen die Schlämme die Erztheilchen nicht gut fallen, wodurch unbezweifelt der große Erzverlust entsteht, welcher auf Kurprinz dadurch noch größer ausfallen muß, weil die Gangart zum großen Theil Schwerspath ist, so daß die schweren Schwerspathkörner auf dem Heerde zurück bleiben, wenn schon ein großer Theil der Erzkörner abgetragen wird. Dies Verhalten der zu verwaschenden Vorräthe erfordert einen sehr ruhigen Gang der Heerde. Außerdem arbeitet man hier gar nicht mit der Kiste, welches an anderen Orten beim Auftragen der Häuptel wohl zu geschehen pflegt. Vieljährige Erfahrungen sollen nämlich erwiesen haben, daß die Kurprinzer Schlämme die Arbeit mit der Kiste durchaus nicht vertragen. Wenn man sie anwendete, ward jedesmal der größte Theil des Erzes abgetrieben, und der Schwerspath blieb auf dem Heerde zurück. Dies Verhalten führte zu der Vermuthung, daß es gut seyn würde, den Prozeß umzukehren, und durch beständiges Arbeiten mit der Kiste auf dem Heerde, die Erze in das Unterfaß zu treiben, und bloß den Schwerspath auf dem Heerde zu erhalten. Man glaubte auf diesem Wege den Schwerspath von den erzreichen Schlämmen in solchem Verhältniß zu trennen, daß sich die in das Unterfaß gestoßenen Schlämme leichter bearbeiten lassen, und daß die demnächst rein gestoßenen Schliche weniger reich an Schwerspath seyn würden. Allein man fand nach solchem Heerdgang, daß zwar die Fläche desselben stärker wie gewöhnlich mit Schwerspathgräupchen belegt war, und daß auch die Unterfaßschlämme ärmer an Schwerspath ausgefallen waren; dagegen war aber der aus Schwerspath bestehende Heerdvorrath noch so reich an Erzen, daß er der ferneren Benutzung nicht entzogen werden konnte. Man mußte

Digitized by Google

daher um so mehr von dieser Verfahrungsart abstehen, als dadurch auch nicht einmal die Schwierigkeit gehoben war, den Schwerspath von dem Unterfaßvorrath zu entfernen. Auch die Versuche: mit einer vermehrten Wassermenge und mit entsprechenden Heerdveränderungen, die Schlämme zu verarbeiten, haben keinen günstigen Erfolg gehabt.

Die Mehlkasten, welche die zu verarbeitenden Schlämme aufnehmen, bestehen auch hier aus zwei, durch eine eingesetzte Schütze gebildeten Abtheilungen, von denen die obere 34 Zoll, die untere aber nur 12 Zoll lang ist. Die erste dient zur Aufnahme der Schlämme, und der zur Verdünnung derselben nöthigen Wasser; letztere nimmt die beim Verstoßen der röschen Mehle zugehenden hellen Wasser auf. Das Sieb unter dem Mehlkasten besteht, bei röschen Schlämmen, aus Drath, und hat 81 Oeffnungen auf den Quadratzoll. Bei sehr zähen Schlämmen wendet man ein Haarsieb mit etwa 225 Oeffnungen auf den Quadratzoll an. Zum Verdünnen der zähen Schlämme bedient man sich des Rührwerks, oder vielmehr des Stampfwerks, dessen bei den Stoßheerden auf der Beschert Glücker Wäsche gedacht ist. — Das Mehlgerinne liegt, mit seinem oberen Ende, 6 Zoll unter der Mündung des Mehlkastens, und führt die verdünnten Mehle mit 6 Zoll Fallen gegen den Mönch der Stelltafel. Diese fällt auf ihre ganze Breite von 30 Zoll mit 8 Zoll gegen die Heerdfläche, und ist, außer mit dem Mönch, noch mit 12 um ihre Axe beweglichen Stellklötzchen versehen.

Die Heerde selbst sind 16 Fuß lang, und 5 Fuß 4 Zoll im Lichten breit. Die hintere Fläche der Stirne, welche zur Aufnahme des Stoßes bestimmt ist, wird mit einem 1 Zoll starken, dem sogenannten Stauch- oder Stoßblech beschlagen. In 28 Zoll Entfernung vom Heerdkopf sind die Kammeisen in den Heerdbäumen eingeschlagen, welche die Spannketten aufnehmen, in welchen der Heerd hinten aufgehängt ist. Durch

Digitized by Google

das Hin- und Herrücken der 38 Zoll langen, oben an einem Bolzen hängenden Spannketten, in den Kämmen des Kammeisens, lassen sich dem Heerde verschiedene Spannungen zutheilen. Die, oben in der Stellwelle befestigten Stellketten, an welchen der Heerd vorne aufgehängt ist, sind, 14 Zoll vom unteren Kopfe der Heerdbäume, an denselben vermittelst eingeschlagener eiserner Haken befestigt. Die Stellwelle ist in ihrer Mitte mit einem 12 Zoll hohen, eisernen Stellrade versehen, in dessen Zähne sich der an der Hauptsäule befestigte Einleger einlegt, um den Heerd in der ihm gegebenen Stellung zu erhalten. — Bei anderen Heerden wird die Stellung vermittelst einer Hebelvorrichtung bewirkt.

Zwischen den Säulen hat der Heerd etwa $\frac{1}{4}$ Zoll Spielraum. Wenn er in Ruhe ist, so hängt er 17 Zoll tiefer als die Ausziehtafel, und reicht noch mit 16 Zoll Länge unter dieselbe. Bei einigen Heerden ist folgende Stoßvorrichtung angebracht:

Die zweihübige Wasserradwelle liegt mit den Drücker- oder Stoßheerdwellen in einer söhligen Ebene. Die Drückerwellen haben die Heerdbreite zur Länge, und sind 14 Zoll im Durchmesser stark. In der Drückerwelle ist für jeden Heerd ein besonderer Drückerarm und Stoßarm eingezapft, welche beide Arme einen rechten Winkel gegen einander bilden. Der Drückerarm empfängt den Druck von dem Hebling der Wasserradwelle, und theilt ihn durch die Drückerwelle dem Stoßarm mit. An dem Stoßarm endlich ist die Stoßstange befestigt, durch welche der Druck oder Stoß auf den Heerd übertragen wird. Die Verbindung des Stoßarms mit der Stoßstange geschieht durch einen, unten im Stoßarm befindlichen Schlitz, durch welchen die Stoßstange gelegt ist, wie aus den Fig. 211. in der Seitenansicht, 212. im Durchschnitt nach AB, und 213. im Durchschnitt nach CD näher hervorgeht. Wo die Stoßstange den Heerd berührt, ist sie mit einem ei-

Digitized by Google

fernen Ringe umgeben. Wenn der Heerd in Ruhe ist, so macht die Stoßstange mit dem Stoßarm einen Winkel von 105 Gr. Auf dem Stauchklotz, gegen welchen der Heerd beim Zurückprallen stößt, ist eine Schleifschiene befestigt, welche nur den Zweck hat, die Stoßstange zu unterstützen.

Um dem Heerde einen größeren oder geringeren Ausschub zu geben, bedient man sich des folgenden Verfahrens.

So wie der Stoßarm, ist auch die Stoßstange, in 2 Zoll Entfernung von ihrem Kopfe, mit einem 14 bis 15 Zoll langen Schlitz versehen. Wo Stoßarm und Stoßstange sich berühren könnten, sind sie an den einander zugekehrten Seiten mit Blechbeschlägen versehen. Durch den Schlitz des Stoßarms b ist ein eiserner Bolzen c gelegt, welcher auch zugleich durch den Schlitz der Stoßstange f geht. An dem Kopfe der Stoßstange ist eine Schraubenmutter angebracht, in welcher die Schraube g vermittelst des Schraubenschlüssels bewegt wird. An ihrem Ende ist diese Schraube mit einem Haken versehen, welcher den Bolzen e umfaßt. Soll nun dem Heerde ein stärkerer Ausschub gegeben werden, so wird die Schraube g angezogen, und die Stoßstange dadurch gleichsam verlängert. In den Zeichnungen sind:

a Die Stoßwelle. b Der Stoßarm. c Bänder. d Der Schlitz im Stoßarm. e Der Bolzen. f Die Stoßstange. g Die Schraube mit dem Haken und dem Schraubenschlüssel.

So einfach diese Vorrichtung auch erscheint, so ist sie doch mit dem Nachtheil verbunden, daß der Arbeiter, bei einer vorzunehmenden Veränderung im Stoße des Heerdes, jedesmal mit großer Vorsicht verfahren muß, um nicht von der umgehenden Welle beschädigt zu werden.

Unter dem Heerde liegt das 6 Zoll weite und 12 Zoll tiefe Heerdsluthgerinne, und vor diesem sind die 6½ Fuß langen, 2 Fuß weiten und 3 Fuß tiefen Unterfässer angebracht.

Digitized by Google

Die hier folgende Tabelle wird ganz dazu geeignet seyn, die näheren Verhältnisse der dem Heerde zuzuführenden Wassermengen, die Neigung des Heerdes, so wie die Zahl und die Größe der Stöße, welche der Heerd erhält, für die verschiedenen aus der Mehlführung erhaltenen röscheren und zäheren Schlämme, bei ihrer Verarbeitung auf den Stoßheerden, mit einem Blicke zu übersehen.

Arten der verschiedenen Mehle	Wasser in der Minute		des Heerdes			Zahl der Stöße in der Minute
	auf das Mehl	helles	Fall	Stoß	Spannung	
	Kubikfuß		Zoll	Zoll	Zoll	
Röschhäuptel . .	0,31	0,4	8—10	6	4	16
Zähhäuptel . .	0,28	0,33	6—8	5½	4	16
Mittelschlamm .	0,26	0,25	6	5	4	16
1. Satzschlamm	0,23	—	4	4	4	15
2. —	0,21	—	3	3	4	15
3. —	0,19	—	3	3	4	14
4. —	0,17	—	3	3	4	14
5. —	0,17	—	3	3	4	13
6. —	0,17	—	3	3	4	13
7. u. 8. —	0,15	—	2	2	4	12
9. u. 10. —	0,15	—	2	2	4	12
11. u. 12. —	0,13	—	1½	1½	4	11
13. u. 14. —	0,13	—	1½	1½	4	11
15. u. 16. —	0,12	—	1	1	4	10
17. u. 18. —	0,11	—	1	1	4	9
Die Sumpfschlämme	0,10	—	½—½	½—½	4	8

Es geht aus dieser Uebersicht hervor, daß im Allgemeinen mit wenig Wasser gearbeitet wird, daß die Wassermenge mit der Größe des Kornes im Mehle abnimmt, und daß nur

Digitized by Google

die röschesten Schlämme einen Zugang von hellem Wasser erhalten; ferner, daß die Neigung, die Größe des Stoßes, oder der Ausschub des Heerdes, und die Zahl der Stöße in der Minute, ebenfalls mit der Größe des zu verarbeitenden Korns im Verhältniß stehen, und daß die Spannung des Heerdes bei jeder Schlammsorte dieselbe bleibt. Die Zahl der Stöße läßt sich nur dann der Beschaffenheit der Schlämme angemessen abändern, wenn die vor einer und derselben Wasserradwelle liegenden Stoßheerde einerlei Schlammsorten verarbeiten, und wenn die Wasserradwelle selbst nicht zugleich noch andere Zwecke zu erfüllen, z. B. ein Pochwerk zu betreiben hat. Wo es daher an Aufschlagewassern nicht fehlt, wird es immer rathsam seyn, die Stoßheerde vor eine, bloß zum Betriebe der Heerde bestimmte Welle zu legen.

Verarbeitung des Röschhäuptels. Dieses wird mit Körben in den Mehlkasten getragen, und zwar in die obere Abtheilung desselben, wobei beständig helle Wasser in diese und in die untere, kleinere Abtheilung des Kastens fallen. Die Schlämme treten in dem verdünnten Zustande in die untere Abtheilung, in welcher die Verdünnung, durch die hinzutretenden hellen Wasser, in noch größerem Grade erfolgt. Aus dieser Abtheilung gehen sie durch das Sieb in das Mehlgerinne, welches sie der Stell- oder Ausziehtafel und dem Heerde zuführt. In eben der Art werden die hellen Wasser dem Zähhäuptel und dem Mittelschlamm zugeführt. Bei allen diesen Schlammsorten bedient man sich des Rührwerkes nicht, welches erst bei den Schlämmen vom siebenten Satz abwärts, in Anwendung kommt.

Beim Auftragen des Röschhäuptels und überhaupt der röschen Schlämme, gebraucht man die Kiste nur in äußerst seltenen Fällen, und zwar dann, wenn sich auf dem Heerde Unebenheiten zeigen, oder wenn augenblicklich zu viele helle Wasser eingehen; immer ist dies aber nur eine Ausnahme von

Digitized by Google

der Regel. Auch vertragen die Kurprinzer Schlämme die starken Wasserströme nicht, welche an anderen Orten, wo mit der Kiste gearbeitet wird, um die Erzkörner auf dem Heerde zu behalten, beim Verwaschen röscher Schliche gleichsam wie Bäche über den Heerd gehen. In solchen Fällen wird die Neigung des Heerdes häufig verändert, um dem Heerde eine söhligere Lage zu geben. Auf den Kurprinzer Heerden vermindert man die Neigung nur alsdann, wenn sich die Schlämme an der Heerdstirne stark auftragen, und dadurch gewissermaßen eine geneigtere Fläche, als man zu haben wünscht, erzeugt haben. Aber auch nur beim Auftragen röscher Schliche kommt dies Heben der Heerde während der Arbeit vor.

Hat der Heerd 6 bis 7 Zoll hoch Schlämme aufgetragen, so wird er still gestellt, und die ganze Schlammmasse in zwei ungleiche Theile getheilt, wovon der obere $\frac{1}{3}$ und der untere $\frac{2}{3}$ der Heerdfläche beträgt. Das obere Drittel kommt wieder auf denselben Heerd; die unteren zwei Drittel werden auf einen anderen Heerd gebracht, und für sich verarbeitet. Auf diesen zwei verschiedenen Heerden werden beide Theile zu gleicher Zeit gestoßen. Sind beide Schlammsorten, oder auch die erste früher aufgetragen, so wird der Heerd, welcher das obere Drittel verarbeitete, wieder in 2 Theile getheilt, und zwar so, daß der obere aus $\frac{2}{3}$ und der untere aus $\frac{1}{3}$ der Heerdfläche besteht. Die oberen zwei Drittel kommen nun wieder auf denselben Heerd, das untere Drittel aber zu dem verwaschenen und nicht getheilten Schlamm des zweiten Heerdes. So werden, von jetzt ab, immer die oberen zwei Drittel allein verstoßen, und das davon abgestochene untere Drittel kommt jedesmal wieder zu dem unterdeß nochmals gestoßenen Vorrath auf den zweiten Heerd.

Dieser Gang der Arbeit scheint deshalb zweckmäßig, weil der untere Abstich vom ersten Heerde von gleicher Reinheit mit dem abermals gestoßenen Vorrath des zweiten Heerdes ist,

Digitized by Google

auf welchem, wie schon erwähnt, keine Abtheilungen gemacht werden.

Mit dem ersten Heerde wird die beiden ersten male in die Fluth, die beiden letzten male in das Unterfaß gestoßen; der Schlich wird nämlich auf diesem Heerde beim vierten Stoßen lieferungswürdig. Dieser Schlich führt den Namen: Oberes Erz, oder oberer Abstich, und wird unter dieser Benennung der Hütte übergeben.

Die auf dem zweiten Heerde zu verarbeitenden unteren Abstiche des ersten Heerdes werden viermal in das Fluthgerinne, und das fünfte mal rein und in das Unterfaß gestoßen.

Der Unterfaßschlamm vom ersten Heerde wird jedesmal in die wilde Fluth, und das zweite mal rein gestoßen.

Wenn man von dem Unterfaßvorrath des zweiten Heerdes eine Anwäsche gesammelt hat, so wird dieser ebenfalls für sich verstoßen, und zwar gleichfalls das zweite mal rein. Die Abgänge gehen bei jedem Heerdgang in die wilde Fluth.

Diese Schliche, so wie jene vom zweiten Heerde, werden unter dem Namen: Unteres Erz oder Unterfaßerz, an die Hütte geliefert.

Verarbeitung der Schlämme. Es findet dabei gegen das angegebene Verfahren bei dem Röschhäuptel, Zähhäuptel und Mittelschlamm kein Unterschied statt, nur daß die Schlämme vom zweiten Satze in der Mehlführung abwärts, einmal weniger, also nur dreimal, und die Sumpfschlämme nur 2 bis 3 mal gestoßen werden.

Die aus den Sumpfschlämmen erzeugten Schliche heißen Sumpfschlammerze. Sie haben wenig an Gehalt gewonnen, und man nimmt daher den Gehalt der ganz zähen, oder der Sumpfschlämme, auch wohl zu dem Gehalt der Pochgänge selbst an.

Wegen der schwachen Spannung welche man den Heerden ein für allemal ertheilt, fallen sie, nach dem ersten starken

Digitized by Google

Rückstoß, noch einige male sehr schwach zurück, und bekommen dadurch eine, obgleich nicht lange anhaltende zitternde Bewegung. Dies ist besonders zu Anfange der Fall, wenn der Heerd noch nicht stark belegt ist; weniger wenn er gegen das Ende der Arbeit stärker belegt, und daher schwerer geworden ist. Bei den röschen Schlämmen hält man diese zitternde Bewegung vortheilhaft; bei den zähen Schlämmen aber nachtheilig, ohne Zweifel weil die zähen Schlämme einen ruhigeren Gang des Heerdes erfordern, als die röschen, um das Niedersenken der Erztheilchen durch die beständige Bewegung nicht zu verhindern.

Am Oberharze vertreten nur auf der Dorotheer Erzwäsche die Stoßheerde die Stelle der Untergerinnheerde auf den übrigen Harzer Erzwäschen; die zähen Sumpfschlämme werden auch hier, wie auf allen Harzer Wäschen, auf Schlammkehrheerden aufbereitet. Außerdem werden noch die Schwänzel, welche von der Verarbeitung der ersten Schwänzel auf dem Sichertroge fallen, auf Stoßheerden aufbereitet.

Die Stoßheerde weichen im Allgemeinen von der gewöhnlichen Konstruktion nicht ab. Sie sind im Lichten, von der Stirn an gerechnet, 14 Fuß lang und 4 Fuß 6 Zoll breit. Die Stellketten hängen, wenn sich der Heerd im Zustande der Ruhe befindet, ganz senkrecht. Um dem Heerde ein größeres oder geringeres Fallen zu geben, hat man eine sehr einfache Hebelvorrichtung, welche die Zeichnung Fig. 210. in der oberen Ansicht zeigt. Der eigentliche Hebel a ist an einer Walze b befestigt, welche, als der eigentliche Ruhepunkt des Hebels, mit ihren beiden Zapfen zwischen den beiden vorderen Säulen eingespannt ist, zwischen denen der Stoßheerd aufgehängt worden ist. An dem sehr kurzen Arm dieses Hebels c befinden sich die Stellketten. Der kurze Hebelsarm hat nur eine Länge

Digitized by Google

von 18 Zoll, der lange Hebelsarm hingegen von 16 Fuß. Soll die Neigung des Heerdes regulirt werden, so bedarf es nur eines schwachen Druckes auf den langen Hebelsarm bei d. Das Feststellen geschieht auf eine eben so einfache Art, vermittelst eines Vorsteknagels oder Bolzens f, welcher, über dem langen Hebelsarm, in die mit der jedesmal erforderlichen Neigung des Heerdes korrespondirenden Oeffnungen gesteckt wird, welche in der Säule e in verschiedenen Höhen eingebohrt worden sind.

Die Spannketten sind 2 Fuß 6 Zoll lang, und die Spannung, welche selten verändert wird, beträgt $3\frac{1}{2}$ Zoll.

Die Auftragetafel steht so weit über die Heerdstirne hervor, daß die von ihr auf den Heerd gehende Trübe beständig auf die Stirne des Heerdes fallen muß.

Die Vorrichtung um den Heerd in Bewegung zu setzen, und die Länge des Stoßes zu bestimmen, zeigt die Zeichnung Fig. 208. in der Seitenansicht. An der Drückelwelle m ist unten, auf ganz gewöhnliche Weise, der Stoßarm a befestigt, welcher die ihm mitgetheilte Bewegung auf die Stoßstange o fortpflanzt. Die Stoßstange ruht auf Unterlagen, in welche Spuren eingeschnitten sind, damit sie stets in derselben Richtung vorwärts bewegt wird, und senkrecht auf die Mitte der Heerdstirne trifft. — Die beiden in den Stoßarm a eingelassenen Spreitzen c, c tragen den Streichspan b, und pflanzen den demselben durch die Wasserradwelle mitgetheilten Druck auf den Stoßarm fort. Der Streichspan b ist indeß auf diesen Spreitzen nicht befestigt, sondern dieselben dienen ihm nur als eine Unterlage, oder sie bilden für ihn eine schiefe Ebene, auf welcher derselbe auf- und niedergeschoben werden kann. — Der Leitungsarm d ist gewissermaßen als eine Verlängerung des Stoßarms a, oberhalb der Drückelwelle m anzusehen. In diesem Leitungsarm befindet sich ein Schlitz, durch welchen der Streichspan b gesteckt wird. Der Schlitz muß eine hin-

Digitized by Google

reichende Höhe haben, um dem Streichspan einigen Spielraum zu gestatten. Läßt man den Streichspan in diesem Schlitz tiefer hinuntergehen, so verlängert sich der Theil desselben welcher auf den Spreitzen e ruhet, und der Hub wird vergrößert; zieht man ihn umgekehrt etwas in die Höhe, so verkürzt sich jener Theil, und der Hub wird vermindert. Zur Befestigung des Streichspans in der ihm angewiesenen Lage, dienen ein 1 Zoll starker und 10 Zoll langer eiserner Bolzen e, welcher durch den Streichspan hindurch geht, und ein an dem letzteren befestigtes Charnier f. In diesem Charnier hängt eine $2\frac{1}{2}$ Zoll breite und $\frac{3}{4}$ Zoll starke eiserne Platte g, welche vermittelst einer Schraube i und dem dazu gehörenden Schraubenschüssel k gegen den Leitungsarm d angedrückt und fest angezogen wird. Die Schraubenmutter für die Schraube i ist in der eisernen Platte h angebracht, deren beide Enden an dem Leitungsarm d dergestalt befestigt sind, daß zwischen dieser Platte h und dem Leitungsarm d noch ein Spielraum bleibt, durch welchen die an dem Charnier des Streichspans herabhängende Platte g hindurchgehen kann.

Zum Aufrühren der verdünnten Schlämme dient ein 4 Fuß langer und $1\frac{1}{2}$ Fuß breiter Mengekasten l, wie auf der Zeichnung Fig. 219. dargestellt ist. Der Menger m in diesem Kasten besteht aus einem herabhängenden Brett, welches unten 15 Zoll breit ist, nach oben aber bis zu einer Breite von nur 2 Zoll sich verjüngt. Die Bewegung wird diesem Menger durch einen Riegel n mitgetheilt, welcher wieder mit der Stange o in Verbindung steht, die unmittelbar durch den Druck eines Däumlings an der Wasserradwelle in Bewegung gesetzt wird. — Die zusammengebackenen Schlämme werden in den Mengekasten l geschlagen, in welchen, vermittelst einer Lutte, oder eines Gerinnes, die erforderliche Menge von hellen Wassern zum Aufweichen und Verdünnen der Schlämme geleitet wird. An der einen Seite des Mengekastens befindet

Digitized by Google

sich die zum Abfließen der verdünnten Schlämme bestimmte Oeffnung q. Aus dieser Oeffnung geht die Trübe zuvor in einen Behälter, dessen Boden aus einem feinen Drathsieb besteht, um die den Schlamm verunreinigenden und der Stoßheerdarbeit nachtheiligen, zufälligen Beimengungen aufzufangen. Dann fällt sie in ein Gerinne, durch welches sie, in Verbindung mit der erforderlichen Menge von hellem Wasser, auf die Auftragetafel gelangt. Weil die Schlammvorräthe, welche auf Stoßheerden verarbeitet werden, von ziemlich gleichem Korn sind, so findet auch beim Auftragen der verdünnten Schlämme, so wie bei der Spannung, bei dem Stoß und dem Fallen des Heerdes für die verschiedenen Vorräthe, kaum ein Unterschied statt.

Man läßt die Schlämme ziemlich verdünnt, und in schwachen Zuflüssen, auf den Stoßheerd gehen. Dieser hat fast bei allen Schlämmen gleichen Stoß, — 6 bis 7 Zoll, — und eine gleiche Spannung von $3\frac{1}{2}$ Zoll. Nur die Neigung des Heerdes und die Geschwindigkeit des Stoßes erleiden, nach der Beschaffenheit der Schlämme, einige Abänderungen. Die Schlämme aus dem Untergerinne und aus den darauf folgenden Schlammgerinnen beim Schurerzpochen, sind so reich, daß sie immer mit dem ersten Stoßen reine Schliche geben. Sie werden mit wenig Wasser und mit der geringen Neigung des Heerdes von 2 Zoll verstoßen. Man giebt bei diesen Schlämmen wenig Wasser und Heerdneigung, damit nicht zu viel Erztheilchen mit fortgerissen werden. Die Zahl der Stöße beträgt etwa 30 in der Minute, ist also bedeutend groß. Dagegen ist die Heerdspannung sehr geringe, so daß der Heerd, nach jedem durch die Radwelle erhaltenen Hub, außer dem ersten Zurückprellen, noch 2 bis 3 mal schwach anschlägt. Dies mehrmalige Zurückprellen würde sich durch eine stärkere Heerdspannung aufheben lassen; allein man sieht es gern, und sucht es zu befördern, weil man es bei dem hohen Gehalt der

Digitized by Google

Schliche für zuträglich hält. Der Bleigehalt der Stoßheerdschliche beträgt gewöhnlich 76 bis 80 Prozent.

Weil man hier fast nur Bleiglanz von einer Gangart zu separiren hat, deren specifisches Gewicht von dem des Erzes ungemein verschieden ist, so ist es nur nöthig, von Zeit zu Zeit mit der Kiste auf dem Heerde zu arbeiten, und auch dies geschieht nur beim Stoßen der Schurerzschlämme und beim Reinstoßen. Hauptsächlich findet das Streichen mit der Kiste, welches immer gegen die Heerdstirne gerichtet ist, deshalb statt, damit die Oberfläche des Niederschlags, welche die mehrsten tauben Theilchen zurückhält, noch einmal dem strömenden Wasser ausgesetzt, und dadurch die Absonderung des leichteren Unhaltigen befördert wird. In einer Zeit von 12 Stunden werden gewöhnlich 25 bis 30 Centner Schurerzschlamm auf einem Stoßheerd gestoßen, wovon im Durchschnitt 8 bis 9 Centner reine Schliche erhalten werden.

An der Heerdstirne belegt sich der Stoßheerd am stärksten; nach dem unteren Theil des Heerdes hin wird die aufgetragene Schlammschicht immer dünner, bis sie sich auf dem untersten Heerdviertel fast ganz verliert. Hat sie sich an der Heerdstirne etwa 5 Zoll hoch aufgetragen, so wird sie ausgeschlagen, oder abgenommen. Das oberste Drittel des Heerdes ist dann reiner Schlich; die beiden anderen Drittel werden in ein Unterfaß gestochen. Die von dem Heerde abgeschüttete Trübe, geht zuerst ebenfalls in dieses Unterfaß, und aus demselben in die Schlammsümpfe der allgemeinen Mehlführung. Der Unterfaßvorrath kommt abermals zum Rauhstoßen, aber was aus dem Schlammsumpfe ausgeschlagen wird, ist Vorrath für die Kehrheerde.

Die Schur- und Pocherzschlämme aus dem Halbgerinne sind von geringerer Reichhaltigkeit, als die aus dem Untergerinne. Sie müssen daher, ehe man reine Schliche aus ihnen erhält, zweimal gestoßen werden. Man giebt dem Heerd beim

Digitized by Google

ersten Stoßen dieser Schlämme (beim Rauhstoßen) gewöhnlich 5 Zoll Neigung auf seine Länge, läßt auch mehr helle Wasser zu, als beim Stoßen der Untergerinnvorräthe von den Schurerzen. Der Heerd erhält in der Minute 26 bis 30 Stöße. Gewöhnlich geht ein Stoßheerd eine ganze Schicht von 12 Stunden beim Rauhstoßen, ehe man ihn ausschlägt, in welcher Zeit etwa 40 Centner rohe Schlämme verarbeitet werden. Das oberste Drittel, — etwa 6 bis 7 Centner, — wird alsdann, unter dem Namen: unreiner Schlich, ausgeschlägen; die übrigen zwei Drittheile aber werden in das Unterfaß gestochen, und ihres geringen Gehaltes wegen als Kehrheerdvorrath behandelt. Die aus dem Unterfaß abgehende Trübe geht ebenfalls in die Sümpfe.

Wenn eine hinreichende Quantität rauh gestoßener unreiner Schliche aufgesammelt worden ist, so wird zum Reinstoßen geschritten. Dies unterscheidet sich von dem Stoßen der Schurerzschlämme aus dem Untergerinne im Wesentlichen gar nicht, nur sind die unreinen Schliche gewöhnlich noch reicher, so daß in der Regel nur 20 Centner unreine Schliche von den Pocherzen, bei dem Reinstoßen auf einen Heerd gebracht werden können, indem er alsdann vollkommen belegt ist. Diese 20 Centner können in 5 bis 6 Stunden aufgetragen seyn, und man erhält davon 9 bis 10 Centner reine Schliche. — Die im Unterfaß während des Reinstoßens sich sammelnden Abgänge, so wie die unteren zwei Drittheile des Heerdes, welche ebenfalls in das Unterfaß kommen, werden wieder zum Rauhstoßen genommen.

Bergerz- und Afterschlämme aus den verschiedenen Gerinnen, werden nur im Winter verarbeitet. Hierbei erhält der Heerd die größte Neigung, ziemlich viel Wasser, und starke und schnelle Stöße (32 in der Minute). Auch diese Schlämme werden, wie die Pocherzschlämme, nach einem zweimaligen Stoßen rein. In einer 12 stündigen Schicht können 25 bis

Digitized by Google

30 Centner Bergerz- und Afterschlämme auf einem Stoßheerde einmal verarbeitet werden, und man erhält davon im Durchschnitt 2 bis 3 Centner unreine Schliche. Diese sind jedoch nicht so reichhaltig, als die von den Pocherzen, indem aus 25 Centnern von diesen unreinen Schlichen nur etwa 5 bis 6 Centner reine Schliche beim Reinstoßen gewonnen werden. — Die Abgänge des Rauhstoßens werden, ohne Unterschied, den Kehrheerden überliefert; die Abgänge des Reinstoßens aber kommen wieder zum Rauhstoßen.

Man glaubt, daß sich die Stoßheerde ganz besonders zur Verarbeitung der Schlämme von mittlerem Korn eignen, indem zu rösche Schlämme viel Wasser und sehr stark geneigte Heerde erfordern, wobei Strömungen fast unvermeidlich seyn würden; sehr zähe Schlämme aber nur höchst langsam auf Stoßheerden verarbeitet werden können, weshalb die Aufbereitung zu kostbar seyn würde.

Sehr zweckmäßig sind die Einrichtungen bei den Stoßheerden, welche unter dem Namen der Kärnthner Stoßheerde bekannt sind. Solche Heerde befinden sich unter anderen auch zu Gosenbach, in der Nähe von Siegen. Die Gosenbacher Stoßheerdwäsche stellen die Fig. 216. in der Hinteransicht, und zwar in einem Durchschnitt nach der Linie AB; die Fig. 217. in der Seitenansicht, und Fig. 218. im Grundriß vor. Das Heerdgerüst der Stoßheerde, sowohl für die röschen als für die zähen Mehle, welche in der Construktion nicht verschieden sind, besteht nach diesen Zeichnungen aus vier der Breite des Heerdes nach gelegten Schwellen a, von 14 Fuß 8 Zoll Länge, 1 Fuß 4 Zoll Breite, und 1 Fuß 2 Zoll Höhe. Ueber den drei unteren dieser vier Schwellen liegen drei andere b, von welchen die dritte, auch von der obersten der vier a getragen, bei c das Lager für die, die Heerde be-

Digitized by Google

wegende Welle d aufnimmt. Die Schwellen b haben 10 Zoll Breite bei 12 Zoll Höhe, und liegen in Entfernungen von 5 Fuß 1 Zoll von einander. Sie sind in den ersten Schwellen eingespündet. In die drei Schwellen b sind die neun Heerdpfosten e eingezapft, und ihre Zapfen durch Schrauben f gehalten. Sie dienen zur Befestigung des oberen Heerdgerüstes, so wie zum Aufhängen des Heerdes. Die Heerdpfosten sind 10 Zoll im Gevierte beschlagen, oben durch eben so starke Balken g mit einander verbunden, und diese durch Streben h unterstützt. Die drei mittleren Heerdpfosten sind, bei 3 Fuß 6 Zoll Höhe von der Schwelle b, bei i angerechnet, durch 9 Zoll dicke und 10 Zoll breite Querbalken k, an welchem die Spannketten befestigt sind, mit einander verbunden, wie es im Querschnitt dieser Balken die Fig. 219. ergiebt. Oberhalb der Stoßheerde sind über und zwischen den Heerdschwellen b zwei Querbalken l von 2 Fuß 11½ Zoll Breite und 1 Fuß 6 Zoll Dicke oder Höhe befestigt, über welchen, in darin eingeschnittenen Fugen, die Stoßstange läuft. Sie bilden den Stoßklotz, gegen welchen der Heerd, dessen Stirne mit einer Eisenplatte belegt ist, beim Zurückfallen anprellt.

Der bewegende Maschinentheil der Stoßheerde, oder die Welle d hat 2 Fuß 10 Zoll Durchmesser. Die Heblinge der Welle, zu sieben und sieben in der Peripherie derselben vertheilt, sind von Gußeisen, 8 Zoll lang, 1½ Zoll stark und 5 Zoll breit. Sie ragen 4½ Zoll aus der Welle hervor, und drücken, Fig. 229. bis 232. gegen das untere Ende eines, von dem oberen Querbalken des Heerdgerüstes mittelst eines Charniers herabhängenden Stempels a, welcher der Stoßstange b den Druck mittheilt. Da wo der Hebling gegen den Stempel drückt, hat derselbe einen eingelassenen und mit einer Schraube befestigten Eisenbeschlag c, der das untere Ende des Stempels umgreift. An der anderen Seite, wo er die Stoß-

Digitized by Google

stange drückt, ist er mit einem Einschnitt versehen, in welchen der Zapfen der Stoßstange b eingreift. Mit dem Stempel wird dieser Zapfen durch einen Bolzen verbunden, und durch die veränderliche Länge seiner Hervorragung aus der Stange die jedesmalige Größe des Stoßes bestimmt.

Die Heerdtafel, oder das Happenbrett m, Fig. 217. und 218., ist 5 Fuß breit und 2 Fuß 9 Zoll lang. Um die auf derselben befindlichen Stellklötzchen beliebig gegen den Strahl der einfließenden Heerdwasser drehen zu können, sind dieselben um ihre Axe beweglich, und stehen oben 5 Zoll, unten hingegen 2 Zoll von den Leisten n entfernt.

Der Stoßheerd selbst ist in den Fig. 223. bis 226. in der Oberansicht und Seitenansicht, im Längendurchschnitt nach der Mitte und in der Unteransicht vorgestellt. Das Gerüst desselben bilden zwei, der Länge des Heerdes nach gelegte Balken a, welche $5\frac{1}{2}$ Zoll breit, oben 11 und unten 9 Zoll hoch sind. Beide Balken werden oben durch den Heerdkopf b geschlossen, und noch mit drei anderen Querbalken c verbunden und zusammengefugt. Der aus einfach gelegten und in einander verspündeten Brettern gebildete Heerdboden macht auf seiner Oberfläche zwei Gesprenge, deren Höhe gleich der halben Bodenstärke ist, wodurch dieselbe in drei parallele, $\frac{1}{4}$ Zoll von einander entfernte Ebenen zerfällt. Die Bodenbretter sind in den Heerdkopf und in die Balken a in Falzen eingeschoben.

Die Seitenbretter des Heerdes sind einen Zoll stark, und stehen unten $6\frac{1}{2}$, oben $10\frac{1}{2}$ Zoll über dem Heerdboden. Ihre Befestigung erhalten sie am Heerdbalken a durch Leisten und Nägel.

Zu beiden Seiten des Heerdes sind am oberen Ende die Kammeisen d für die Spannketten eingeschraubt, und am unteren Ende die Haken e für die Stellketten befestigt, die von einem Rundbaum, oder von einer Welle a, Fig. 222. herab-

Digitized by Google

hängen, woran sich ein gezahntes Stellrad befindet, in welches der Einleger b greift, um die Neigung des Heerdes zu bestimmen.

Das Aufgebewerk für die zähen Schlämme besteht aus einer Art von Schiffchen a, Fig. 220. und 221., welches in einem Kasten hin und her verschiebbar ist, der auch Sarel genannt, und in den Fig. 238. bis 240. in der Vorderansicht, im Durchschnitt nach AB, und in der Oberansicht erscheint. An jenem Schiffchen sind zwei Arme b mittelst eines Charniers befestigt. Das obere Ende dieser Arme ist in zwei liegende Wellen c eingestoßen. Durch das Hin- und Herschwingen des Schiffchens wird der zähe Schlamm, bei zufließendem Wasser, gelößt und fließt, gehörig zertheilt, auf die Heerdtafel ab. Auf dem Boden des Schiffchens sind an beiden Seiten zwei diagonal gestellte Brettchen angebracht, gegen welche der Schlamm beim Schwingen des Schiffchens getrieben wird, und sich dadurch leichter zertheilt.

Das Aufgebewerk für den röschen Schlamm, oder das Trundelrad (die Trondel) ist ein, um eine Spindel oder Spille, Fig. 237. beweglicher Trichter. Dies Trundelrad, Fig. 233. bis 236., besteht aus einer 11 Zoll hohen, 2 Fuß 7½ Zoll im Durchmesser weiten, cylinderförmig gestalteten Butte, welche in der Mitte ihrer Höhe mit einem trichterförmigen, und unten mit einem geraden Boden versehen, und oben und unten mit einem eisernen Reifen beschlagen ist. Der untere Reifen steht noch einen Zoll vor dem unteren Boden vor, und ist mit Zähnen versehen. In beiden Böden befindet sich eine, 7 Zoll große Oeffnung, in welcher die aufrecht stehende kegelförmige Spille von 3½ Zoll größtem Durchmesser, an vier eisernen Leisten angeschraubt ist, so daß rings um den Kegel ein Raum von 1¼ Zoll zum Durchfallen des röschen Sandes bleibt. Das Trundelrad läuft über einer Eisenplatte, auf einem achteckigen Gestelle o, Fig. 216. und 217., in welches

Digitized by Google

das Mehl fällt, und von dort durch das Gefälle p auf die Tafel fließt. Ueber dem Trundelrade ist ein viereckiger, nach unten keilförmig zulaufender Kasten q angebracht, in welchen die röschen Schlämme zum Aufgeben geschüttet werden.

Dies Aufgebewerk wird zugleich mit dem Schiffchen durch ein an der Stoßwelle angebrachtes Getriebe, in Bewegung gesetzt. Die Aerme des Schiffchens stehen nämlich, Fig. 227. und 228., vermittelst einer Zugstange r mit dem oberen Arme w einer stehenden Welle s in Verbindung, an deren unteren Arm x eine andere, vorne mit einem Haken versehene Zugstange t befestigt ist, welche in die Zähne des Trundelrades eingreift. Um ein stärkeres oder schwächeres Aufgeben der Schlämme zu bewirken, können die beiden Zugstangen kürzer oder länger gestellt werden, zu welchem Behuf mehrere Löcher in die Arme gebohrt sind. Die ganze Verbindung der Aufgebewerke, geht aus den Fig. 221. und 222., und 227. und 228. in Verbindung mit den drei Hauptansichten der Stoßheerdwäsche hervor.

Die Zuführung der Heerdwasser geschieht durch ein, längs der hinteren Seite des Heerdgerüstes liegendes Gerinne u, Fig. 216. bis 218., von welchem aus drei kleine Gerinne v zum Trundelrad und zum Schiffchen führen.

Zum Abführen der Heerdtrübe läuft ein Fluthgerinne längs den Stoßheerden fort, und zum Auffangen der etwa mit der Heerdtrübe abgehenden Schliche, liegt, hinter dem Fluthgerinne, vor jedem Heerde, ein Unterfaß.

Der Heerd für die röschen Schlämme hat 9 Zoll, der für die zähen Schlämme 6½ Zoll Fallen von der Stirn bis vorne. Beide Heerde erhalten gleich viel Stöße in derselben Zeit; gewöhnlich 10 in der Minute. Für die röschen Schlämme beträgt der gewöhnliche Stoß des Heerdes 2 Zoll; für die zähen Schlämme nur ¼ Zoll.

Die Menge der Heerdwasser richtet sich nach der Art der

Digitized by Google

Schlämme. Den Schlämmen der röschen Sandmehlführung kann, ihrer größeren Schwere wegen, mehr Heerdwasser zugesetzt werden, als den Schlämmen der zähen Mehlführung, bei welchen die starken Heerdwasser zu viel feine Schlichtheile mit sich fortführen würden.

Alle Schlämme werden dreimal auf dem Heerde gestoßen oder gewaschen. Das erste Waschen, oder das Rauhstoßen, erfordert den stärksten Stoß und die mehrsten Wasser. Dabei dürfen aber Trundelrad und Sarel nicht so viele Schlämme aufgeben, damit das Abstoßen des Tauben besser von statten geht. Man stellt daher die Zugstangen beim Trundelrade und beim Sarel kürzer, als bei dem folgenden Verwaschen.

Stoß und Wassermenge nehmen, so wie die Schlämme weniger rösch sind, von Satz zu Satz ab.

Beim Rauhstoßen fließt die Heerdtrübe durch das Fluthgerinne in einen Sumpf, der von Zeit zu Zeit ausgeschlagen wird.

Sind die Schlämme rauh gestoßen, so werden sie dem ersten Reinstoßen unterworfen. Stoß und Wassermenge nehmen hierbei ab.

Von Zeit zu Zeit muß der Arbeiter die Heerdtrübe mit dem Sichertroge untersuchen, und nachsehen ob mit der Heerdfluth vielleicht feine Erztheile abgeführt werden. Ist dies der Fall, so wird das Fluthgerinne mit einer Tafel bedeckt, und die Heerdtrübe über die Tafel weg, in das Unterfaß gelassen. Der Inhalt der Unterfässer wird, wenn eine gehörige Menge beisammen ist, besonders verwaschen.

Die aus der röschen Mehlführung gezogenen Schliche werden unter einander gemengt, und geben den röschen Schlich (Sandschlich). Aus der zähen Mehlführung werden die Schlammschliche erhalten, welche ebenfalls unter einander gemengt werden.

Digitized by Google

Wenn die unteren Lagen des die Fläche des Stoßheerdes bedeckenden Schliches, sich fest zusammen setzen, die oberen Lagen sich locker auf den unteren anlegen, so daß die Heerdwasser zwischen den Körnchen fortrieseln; so ist der Gang der Arbeit auf dem Stoßheerde gut zu nennen. Legt sich aber die obere Lage zu fest, oder zu dicht an, so entstehen sehr leicht, vorzüglich wenn die Heerdwasser nicht durchaus gleichmäßig auffallen, Furchen in dem abgelagerten Schlich, wodurch sehr viele Erztheile fortgerissen werden. Zeigt sich ein solcher fehlerhafter Gang der Arbeit, so muß weniger Wasser aufgegeben, oder, — bei sehr starken Furchen, — auch wohl mehrere male ohne Wasser gestoßen werden.

Zu Gosenbach, wo die Kobalterze mit Spatheisenstein brechen, lassen sich die Schliche auf dem Stoßheerde nicht vollkommen rein waschen, weil sich die dünnen Blättchen von Spatheisenstein leicht auf dem Heerde niedersetzen, und zum Abstoßen einen so starken Stoß erfordern würden, daß dadurch auch die feinen, obgleich specifisch schwereren Kobaltschliche mit der Heerdtrübe abgehen würden. Die schon rein gestoßenen Schliche werden daher dem Siebsetzen unterworfen. Das aus Pferdehaaren gewebte Sieb ist sehr fein, und hat als Unterlage und zur Unterstützung ein zweites Sieb von Messingdrath. Das Setzsieb hängt über dem Setzfaß, vermittelst zweier dünner Ketten, an einer elastischen Stange, und ist mit zwei Handhaben versehen. Beim Setzen taucht der Arbeiter das Sieb senkrecht und horizontal in das Wasser des Setzfasses, so daß der Schlich vom Wasser bedeckt ist. Die Setzarbeit ist die gewöhnliche mit senkrechten Stößen, wobei das Sieb in horizontaler Richtung stets unbeweglich gehalten wird. Nach mehrmals wiederholten senkrechten Stößen findet sich die obere Lage in dem Siebe aus Spatheisenstein, Kupfer- und Schwefelkies bestehend, welche mit dem Streichblech von der auf dem Boden des Siebes befindlichen Lage von

Digitized by Google

Kobaltschlichen abgehoben wird. Die Abhübe, welche noch immer sehr viel Kobalterztheile enthalten, werden zur Bereitung einer geringeren Sorte von Schmalte angewendet. Soll der Kobaltschlich den höchsten Grad der Reinheit erhalten, so wird der auf die eben angegebene Weise gesetzte und von den Abhüben befreite Schlich, auf dem für die zähen Schlämme bestimmten Stoßheerde noch einmal abgestoßen, indem der Heerd zu diesem letzten Reinstoßen keinen stärkeren Fall haben darf.

Die Zeichnungen Fig. 241—246. stellen die Einrichtung der Stoßheerde bei Tarnowitz in Oberschlesien dar, und zwar: Fig. 241. in der oberen Ansicht, 242. im Längendurchschnitt nach der Mitte des Heerdes A; Fig. 243. im Längendurchschnitt des Heerdes selbst; Fig. 244. in der hinteren, und Fig. 245. in der vorderen Ansicht des Heerdes. Fig. 246. ist eine specielle Seitenansicht der Drückelwelle mit dem Druck- und Stoßarm und mit der Stoßstange. Die Einrichtung und die Dimensionen der Stoßheerdvorrichtung ergeben sich aus diesen Zeichnungen unmittelbar. Die Stellung des Heerdes, nämlich die Neigung gegen den Horizont, so wie die Stärke der Spannung desselben, werden durch Schrauben bewirkt, durch welche die Ketten mehr oder weniger angezogen werden. Die Art der Zuleitung der hellen oder der klaren Wasser geht aus der Zeichnung hervor. Eben so auch die Einrichtung des Rührwerks, welches aus einem hölzernen, mit Stäben versehenen Kreuz besteht, das sich in dem Rührfasse um seine Axe dreht. Das Wasser zum Aufweichen der Schlämme wird durch eine besondere Leitung in das Rührfaß gebracht. Die durch die Axendrehung des Kreuzes in dem Rührfaß aufgeweichten Schlämme, werden aus dem Rührfaß durch stark geneigte hölzerne Rinnen in die Gumpenkasten geführt, und

Digitized by Google

in denselben durch das zufließende klare Wasser verdünnt. Hat man sehr röſche Schlämme zu verarbeiten, so wendet man das Rührwerk nicht an, sondern bringt die auf den Stoßheerd aufzutragenden Vorräthe unmittelbar in die Gumpenkaſten, in welchen ſie durch das Wasser aufgeweicht werden, welches dem Gumpenkaſten aus der über demſelben befindlichen Waſſerleitung zugeführt wird. — Aus dem oberen Gumpenkaſten werden die aufgeweichten Vorräthe zuerſt in einen zweiten, unter dem erſteren befindlichen Gumpenkaſten, geführt, ehe ſie aus dieſem, vermittelſt eines Gerinnes, auf die Stelltafel, und von derſelben auf den Stoßheerd gelangen. Der zweite, oder der untere Gumpenkaſten, iſt mit einem Siebe von Meſſingdrath bedeckt, um die Unreinigkeiten ſowohl, als die nicht vollſtändig aufgeweichten Vorräthe, von der Stelltafel zurück zu halten, und zu verhindern, daß ſie nicht auf den Heerd geführt werden. — Die Arbeit auf dieſem Heerde weicht von dem ſchon beſchriebenen Verfahren für die röſchen und für die zähen Vorräthe, nicht ab.

β. Der Sichertrog.

Es iſt ſchon erwähnt, daß ſich der Sichertrog von dem Stoßheerde nur durch geringere Dimenſionen und dadurch unterſcheidet, daß man ihm einen ſtärkeren Stoß zutheilt. Deshalb wird er auch ſelten anwendet. Die Einrichtung des auf der Dorotheer Erzwäſche bei Clausthal gebräuchlichen Sichertroges geht aus der Zeichnung Fig. 247. bis 252. hervor.

Fig. 247. iſt der Grundriß des Sichertroges, und Fig. 249. der Horizontaldurchſchnitt deſſelben nach $\alpha\beta$ mit Weglaſſung der Bühne à.

Fig. 248. eine Seitenanſicht von demſelben.

Fig. 250. die vordere Anſicht des Sichertrogs ſelbſt, und

Digitized by Google

Fig. 251. und 252. Ansichten des Rundbaums, an welchen die Stellketten f hängen.

Der noch unverarbeitete Sichertrogsvorrath wird auf die Bühne a gebracht, und von dieser Bühne mit einer eisernen Kratze auf den Sichertrog b gezogen. Dieser hängt in vier eisernen Ketten, von denen die vorderen c die Stellketten, die hinteren d aber die Spannketten genannt werden. Die Spannketten sind an zwei aufrecht stehenden Stützen g befestigt, können aber weder verlängert noch verkürzt werden. An dem Sichertroge sind die Spanneisen e angebracht, durch welche man in den Stand gesetzt wird, dem Sichertroge mehr oder weniger Spannung zu geben. Die Stellketten sind an einem Rundbaum f befestigt, welcher mit einer eisernen Kurbel g' versehen ist, vermittelst welcher die Neigung des Sichertrogs nach Belieben verändert werden kann. Um den Rundbaum ist in dessen Mitte ein gezahntes eisernes Rad h gelegt, in welches ein Eisen i greift, welches an dem Riegel k befestigt ist. Dadurch wird die Lage des Sichertrogs, wenn ihm einmal die erforderliche Neigung gegeben ist, festgestellt. Unter dem vorderen Theile des Sichertrogs liegt der Schieber l, welcher vor- und rückwärts bewegt werden kann. Indem man die Lage dieses Schiebers verändert, kann man die von dem Sichertroge abgehende Trübe, entweder in das Aftergerinne m, oder in das Unterfaß n, oder in den Schlichkasten o gehen lassen. Die Trübe aus dem Aftergerinne m, fällt in einen Sumpf p, der mit der allgemeinen Mehlführung in Verbindung steht. Die Trübe aus dem Unterfaß n geht in das Gerinne q, und die Trübe aus dem Schlichkasten o in das Gerinne r, in welches, bei s, auch noch die Trübe der Kehrheerdschlichkasten tritt. Die zur Sichertrogsarbeit erforderlichen hellen Wasser, gehen aus dem Gerinne t, in das Gerinne u; von dieser in die Lutte v, dann in das Gerinne w, und aus demselben auf die Tafel x, auf welcher Stellklötzchen, um das

Digitized by Google

Wasser zu vertheilen, angebracht sind, und endlich auf den Sichertrog selbst. Der Sichertrog ist hinten, wo er beim Zurückschieben gegen die Stütze y anprellt, und wo zugleich die Stoßstange angreift, mit einer gegossenen eisernen Platte z versehen. Den Hub erhält er dadurch, daß ein Hebling von einer Wasserradwelle auf ein halbes Kreuz drückt, welches mit einem zweiten, mit a' bezeichneten halben Kreuz, vermittelst der Stange b' in Verbindung steht. Das halbe Kreuz a' ist aber auch mit dem halben Kreuze d', vermittelst der Stange c' in Verbindung gesetzt. Das halbe Kreuz d' besteht aus einer viereckigen Welle, in welche die Arme y' und h' welche gegen einander einen Winkel von 90 Graden bilden, eingelassen sind. Die Stange c' greift in den Arm g'. Die Stoßstange i' ist an dem Arm h' befestigt. Die Zapfen der Welle liegen auf Stützen k' und bewegen sich in eisernen Lagern.

Im Allgemeinen werden nur die Schlämme, welche das röscheste Korn haben, — oder der Sand, — auf dem Sichertroge verarbeitet. Er vertritt indeß auf der Dorotheer Erzwäsche nicht ganz die Stelle der in den übrigen Aufbereitungsanstalten befindlichen Schlämmgräben, denn auf diesen werden die röscheren Schlämme, so wie auch die darauf folgenden zäheren Schlämme, oder Untergerinne, verarbeitet. Auf den Sichertrögen der Dorotheer Erzwäsche, — denn am ganzen Oberharz werden sie hier nur allein angetroffen, — wird aber bloß das sogenannte Schoßgerinne verarbeitet, und das Untergerinne auf den, — dort ebenfalls nur allein befindlichen, — Stoßheerden aufbereitet.

Zu der Arbeit auf dem Sichertroge sind zwei Arbeiter erforderlich. Der hinter der Bühne vorgelaufene, rohe Sichertrogsvorrath, wird von beiden Arbeitern gemeinschaftlich mit Schaufeln auf die Bühne geschlagen, und, sobald die letztere hinlänglich gefüllt ist, mit dem Waschen der Anfang gemacht. Der Schieber l wird so gelegt, daß die abfließende Trübe über

Digitized by Google

ihn hinunter in das Aftergerinne fließen muß. Ein Arbeiter übernimmt dann die Arbeiten auf dem Sichertroge, wobei er sich so stellt, daß ihm die Bühne zur linken Seite bleibt. Der zweite steht, mit einer Schaufel versehen, vor dem Schieber. Haben beide ihre Stellung angenommen, so läßt der eigentliche Wäscher helle Wasser, im Verhältniß wie sie das zu verarbeitende Haufwerk erfordert, auf den Sichertrog gehen. Die Spannung des Sichertroges von 8 Zoll, und der Stoß von 8 bis 9 Zoll bleiben immer unverändert, aber die Neigung desselben, welche häufige Veränderungen erleidet, ist bei der Rauharbeit 5 bis 6 Zoll.

Sind diese Vorarbeiten getroffen, so wird von dem auf der Bühne befindlichen Vorrath etwa 1 Trog voll auf den Sichertrog gezogen, und vermittelst einer eisernen Kratze, — welche die Gestalt einer Kiste hat, — an der Stirne des Sichertroges, mit den hier auffallenden hellen Wassern, dergestalt vermengt und verdünnt, daß er sich über die ganze Bodenfläche des Sichertroges ausbreiten kann. Weil der Sichertrogsvorrath immer sehr rösch ist, weshalb mit starken Wasserzugängen und mit einer beträchtlichen Neigung des Sichertroges gearbeitet werden muß; so ist es fast unvermeidlich, daß nicht mit den, von dem Wasser fortgeführten, specifisch leichteren Gang- und Bergarten, auch nicht ein bedeutender Theil der specifisch schwereren Erztheilchen fortgerissen wird. Diesem Fortreißen der Erztheilchen mit den tauben Gangarten, sucht der Arbeiter dadurch zu begegnen, daß er dem Strome des Wassers auf dem Sichertroge, mit der eisernen Kratze beständig entgegen arbeitet. Mit dem Streichen der Kratze ist jedoch noch der zweite Zweck verbunden, die mit den Erztheilchen sich gleichzeitig auf der Fläche des Sichertroges niedersetzenden tauben Gangarten zu entfernen. Dieser Zweck wird, zum Theil wenigstens, dadurch erreicht, daß der Arbeiter sich bemüht, durch ein festes Streichen mit der Kratze, einen Theil

Digitized by Google

des Niederschlages wieder aufzunehmen, wodurch die tauben Gangarten, welche sich schon niedergeschlagen hatten, der Wirkung des Wasserstroms ebenfalls ausgesetzt, und mit dem Wasser zum Theil abgeführt werden. Die von dem Sichertrog mit der Trübe abfallenden röschen Erz- und Bergarten, schlagen sich zum Theil auf dem Schieber l nieder, zum Theil gehen sie aber mit in das Aftergerinne. Während der erste Arbeiter mit dem Waschen auf dem Sichertroge beschäftigt ist, hat der zweite Arbeiter die auf dem Schieber sich anhäufenden, und die im Gerinne sich niederschlagenden Abgänge, — welche theils aus ganz tauben Gangarten, theils aus Körnern die in der Gangart noch etwas eingesprengt enthalten, theils aber auch aus derben Bleiglanzkörnern bestehen, — als Aster neben dem Sichertroge aufgestürzt. Diese Astern müssen von Zeit zu Zeit weggefördert werden; sie bleiben bis zum Winter aufbewahrt, werden dann durch ein feines Vorsetzblech zäh gepocht, und zum zweiten male verwaschen. Die aus dem Gerinne noch weiter in den Aftersumpf gehende Trübe, setzt dort Niederschläge oder Schlämme ab, welche von Zeit zu Zeit ausgeschlagen, und den liegenden Kehrheerden zum Verwaschen übergeben werden. Hat sich auf dem Sichertroge, nach oft wiederholten Einzügen, welche sämmtlich so wie der eben beschriebene erste Einzug bearbeitet werden, der Niederschlag bis auf 3 Zoll Höhe angehäuft, so wird der Heerd oder Sichertrog still gestellt, und der Schieber l so weit zurück geschoben, daß die, bei der nun folgenden Verarbeitung des Niederschlags, von dem Sichertroge abgehende Trübe, in das Unterfaß n fallen kann. Den Heerd zieht man vorne so hoch in die Höhe, daß er auf seine ganze Länge etwa noch 1 bis 1½ Zoll Neigung behält. Weil der Niederschlag, welcher sich bei der ersten Verarbeitung des rohen Vorrathes (beim Rauhstoßen) auf dem Sichertroge gesammelt hat, noch eine bedeutende Quantität tauber Gangarten enthält, und daher zur Ablieferung an

Digitized by Google

die Hütte noch nicht hoch genug getrieben ist; so wird er von beiden Arbeitern gemeinschaftlich mit der Kratze umgezogen. Hierauf wird der Heerd in Bewegung gesetzt, und die Arbeit wie beim Rauhstoßen betrieben. Man giebt dem Heerde während dieser Arbeit (Reinwaschen) die geringe Neigung, damit nicht zu viel Erztheilchen mit fortgeführt werden.

Der Vorrath welcher sich während des Reinmachens auf dem Schieber niederschlägt, wird von dem zweiten Arbeiter ebenfalls mit der Schaufel auf einen besonderen Haufen gestochen, und unter dem Namen Schwänzel, bei dem nächsten Rauhstoßen sogleich wieder mit verarbeitet. Die Vorräthe welche sich in dem Unterfaß n sammeln, werden von Zeit zu Zeit ausgeschlagen. Sie sind nicht von so röschem Korn als die Schwänzel, und als der noch unbearbeitete Sichertrogsvorrath, jedoch von röscherem Korn als der gewöhnlich zur Stoßheerdarbeit kommende Schlamm, und ziemlich reich. Sie werden ebenfalls auf dem Sichertroge, jedoch, wegen des feineren Korns, für sich und nicht mit anderen Vorräthen verarbeitet. Das Verfahren dabei, ist dem eben beschriebenen vollkommen gleich, aber wegen des feineren Korns wird mit weniger Wasser und mit geringerer Neigung des Sichertroges gearbeitet. Die hierbei fallenden Aster werden mit denen vom Rauhstoßen aufbewahrt. Das Schwänzel aber, welches sich im Unterfaß sammelt, oder das Schwänzel vom Schwänzel, ist von noch feinerem Korn, und wird der Stoßheerdarbeit übergeben.

Nach dem Reinwaschen sind die Schliche hoch genug, oder lieferungsfähig. Der Schieber l wird daher ganz weggezogen, so daß sich der vordere Theil des Sichertroges nun über dem geöffneten Schlichkasten o befindet. Der reine Schlich wird mit Kratzen, unter beständigem Zufließen der hellen Wasser, um die anhängenden Erzkörner abzuspülen, in den Schlichkasten gezogen, und hierauf ein neues Rauhstoßen vorgenom-

Digitized by Google

men. Die Trübe aus dem Unterfaß n wird, weil sie noch sehr reichhaltig ist, durch das Gerinne q in die allgemeine Mehlführung der Pochwerke geleitet. Die Trübe der Schlichkasten o, geht noch durch die Gerinne r, und vereinigt sich erst nach einem bedeutenden Umwege, mit der Trübe der Unterfässer, um gemeinschaftlich mit derselben von der allgemeinen Mehlführung der Pochgänge aufgenommen zu werden. Die Vorräthe in den Gerinnen r werden von Zeit zu Zeit ausgeschlagen, und der Hütte, als reine Schliche, zur Verschmelzung übergeben. Bei jedem Reinmachen fällt etwa ½ Centner Schliche.

Auf dem Sichertroge verarbeitet man nur reiche Vorräthe mit einigem Nutzen. Bei armen Vorräthen würde, wegen der starken Wasserzugänge, und wegen der starken Neigung und Stoßes des Heerdes, ein großer Theil des sehr zerstreut liegenden Bleiglanzes, mit den Abgängen wieder fortgerissen werden.

Sehr wenig abweichend von den Harzer Sichertrögen, ist die Einrichtung und die Arbeit auf den Sichertrögen, deren man sich zu Tarnowitz in Oberschlesien (wo die Erze aus Bleiglanz, und die Gebirgsart aus Dolomit bestehen), zur Verarbeitung röscher Vorräthe bedient. Dieser Sichertrog ist in den Zeichnungen Fig. 253. im Grundriß, 254. in der Seitenansicht, und 255. im Längendurchschnitt dargestellt. Der eigentliche Heerd hängt an vier Ketten, welche an 8 bis 10 Zoll starken Balken befestigt sind. Die Neigung des Heerdes wird durch Schrauben bestimmt, deren Muttern in den vier aufrecht stehenden Balken oder Pfosten des Gerüstes befestigt sind. Vermittelst eines Gerinnes, wird das Wasser in einen über dem vorderen Ende des Sichertrogheerdes befindlichen Wasserkasten geleitet. Gegen diesen Kasten ist ein Brett, von

Digitized by Google

der lichten Breite des Heerdes, unter einem Winkel von etwa 80 Gr. angelehnt. Ueber dieses Brett, — welches zur regelmäßigen Vertheilung des Wassers aus dem Kasten auf dem Heerde dient, — fließt das Wasser bis zu dem oberen Theil des Heerdes, wo die Vorräthe aufgetragen werden. Die Einrichtung durch welche dem Heerde der Stoß ertheilt wird, ergiebt sich aus der Zeichnung. Ein eiserner Haken a, welcher in eine Oese greift, die an dem verlängerten Stoßarm e (Fig. 255.), befestigt ist, dient dazu, den Heerd in Stillstand zu setzen. Die hölzerne Leiste b, welcher eine horizontale drehende Bewegung gegeben werden kann, bestimmt die Entfernung, bis zu welcher der Stoßarm e wieder zurück gehen soll, also die Länge des Stoßes. Die zu bearbeitenden Vorräthe werden mit einer Schaufel auf den Heerd gebracht, und durch das Wasser auf demselben niedergespült, aber mit einer Kiste immer wieder gegen den Wasserstrom zurück gearbeitet. Der Heerd schüttet auf ein, unter demselben befindliches, gegen den Horizont geneigtes Gerinne ab, welches durch vorspringende Brettchen (Fig. 253.) in drei Abtheilungen getheilt ist. Die beiden ersten Abtheilungen sind da, wo sie sich endigen, mit Oeffnungen versehen, welche mit Klappen bedeckt sind. Die Oeffnungen stehen eine jede mit einem besonderen Sumpfe in Verbindung. Zu Anfange der Arbeit, wenn nur die tauben Theile vom Heerde abgehen, sind die Oeffnungen durch die Klappen geschlossen. Ist aber der bearbeitete Vorrath auf dem Heerde gereinigt, so wird er auf das untere Ende des Heerdes geschoben, und es werden zuerst noch die zurückgebliebenen tauben Astern, welche etwa das erste Drittel ausmachen, über das Gerinne weggespült. Dann zieht man das zweite Drittel, oder die noch nicht ganz gereinigten Vorräthe (Schwänzel) von dem Heerde des Sichertroges, und läßt sie durch das Oeffnen der unteren Klappe in den Sumpf x, aus welchem sie demnächst abermals auf den Sichertrog gebracht werden.

Digitized by Google

Zuletzt wird die Klappe der obersten Oeffnung geöffnet, um den reinen Sichertrogschlich in den Sumpf y niederzuspülen.

Bei einer großen Differenz im specifischen Gewicht des Erzes und der Gebirgsart, ist der Sichertrog wohl anwendbar und läßt eine schnelle Arbeit zu; allein der Gebrauch desselben ist auch nur ganz allein auf einen solchen Fall beschränkt.

Ueber den Erzverlust bei der Aufbereitung.

Mit der Darstellung der Schliche, durch Concentrirung der Pochmehle auf Heerden, ist die ganze Erzaufbereitung beendigt. Der wirkliche mittlere Erzgehalt, den man von den beim Reinscheiden, bei der Siebsetzarbeit und bei der nassen Aufbereitung erhaltenen Erzen und Schlichen verlangt, richtet sich nach der Beschaffenheit des darzustellenden Metalles, nach dem jedesmaligen Metallpreise (bei unedlen Metallen), nach den durch die Oertlichkeit bedingten Concentrationskosten bei der nassen Aufbereitung, und nach den ebenfalls von örtlichen Verhältnissen abhängigen Kosten bei der metallurgischen Beibeitung der Erze und Schliche. Außer diesen rein ökonomischen Verhältnissen, sollte aber billig jederzeit der Erzverlust bei der Aufbereitung, über die Gränzen der trocknen und der nassen Aufbereitung, so wie über den Grad der Concentration des Pochmehls entscheiden. Es bedarf zwar keiner besonderen Ueberlegung, daß sich der Erzverlust bei der Aufbereitung um so mehr vermindern wird, je mehr Gänge, durch Handscheidung und durch Siebsetzen, der nassen Aufbereitung entzogen werden; allein es ist zugleich zu berücksichtigen, daß es nur bis zu einem gewissen Grade möglich ist, das Erz, ohne Anwendung der nassen Aufbereitung, in dem an die Hütte abzuliefernden Haufwerk zu concentriren. Bei niedrigen Metallpreisen, hohen Löhnen und theurem Brennmaterial, wird das Resultat der Berechnung anders ausfallen, als bei hohen Me-

Digitized by Google

tallpreisen, niedrigen Löhnen und wohlfeilem Brennmaterial, und wieder anders wenn man, bei hohen Preisen des Brennmaterials, mehr auf Ersparung an Kohlen, als auf Verminderung der Löhne bei der Erzaufbereitung, Rücksicht zu nehmen veranlaßt ist.

Man hat daher die nasse Aufbereitung aus zwei Gesichtspunkten zu betrachten; einmal in wiefern sie geeignet ist, die Gränzen der trocknen Aufbereitung und der Siebsetzarbeit weiter oder enger zu stecken, — und dann, bis zu welchem Grade die Schliche mit dem möglichst größten Vortheil anzureichern oder zu concentriren sind. Solche Untersuchungen können, bei bekannten Aufbereitungskosten, und bei bekannten Kosten der metallurgischen Verarbeitung reicherer und ärmerer Erze und Schliche, nur dann angestellt werden, wenn man mit dem wirklichen Erzverlust bekannt ist, welcher durch die Aufbereitung veranlaßt wird. Die Möglichkeit, das Erz in den Gängen durch die nasse Aufbereitung ungleich mehr zu concentriren, als es in den mehrsten Fällen durch Handscheiden und Siebsetzen geschehen kann, — verbunden mit den bedeutend geringeren Schmelzkosten welche die stärker angereicherten Erze für das daraus darzustellende Metall veranlassen, — hat mehr als einmal zu der irrigen Ansicht geführt, daß es zweckmäßig sey, solche Gänge der nassen Aufbereitung zu übergeben, aus welchen sich durch Handscheiden und Siebsetzen nur arme Erze darstellen lassen würden. Man hat dabei aber den Erzverlust ganz aus den Augen gesetzt, den man sich durch die nasse Aufbereitung zuzieht, und hat sich ohne nähere Prüfung der unrichtigen Ueberzeugung überlassen, daß der Erzverlust bei der nassen Aufbereitung sehr unbedeutend, und mindestens nicht mit dem Vortheil zu vergleichen sey, den man durch Ersparung an Schmelzkosten bei der Behandlung reicherer Schliche erlange. Calvör (II. 106.) führt schon merkwürdige Beispiele über die Nachtheile an, welchen man zu Clausthal, durch

Digitized by Google

eine zu weit ausgedehnte nasse Aufbereitung, ausgesetzt gewesen ist, und in den neuesten Zeiten hat man auch im Sächsischen Erzgebirge wieder angefangen, der nassen Aufbereitung einen Theil der ihr früher zugetheilten Gänge zu entziehen, und dieselben, — weil ein stärkeres Concentriren des Erzgehaltes durch Handscheiden und Siebsetzen nicht möglich war, — als arme Erze an die Hütte abzugeben.

Die Größe des Erzverlustes bei der Aufbereitung zu kennen, ist höchst wichtig, indeß wendet man darauf in der Regel nur eine geringe Aufmerksamkeit, weil man gewöhnlich aus dem geringen Gehalt der aufgefangenen und flüchtig untersuchten Astern, einen sehr falschen Schluß auf die Unbedeutendheit des Verlustes zieht, und nur zu sehr geneigt ist, sich der Hoffnung hinzugeben, daß jener Schluß der richtige sey. Ohne die Größe des Erzverlustes zu kennen, wird man weder die Zweckmäßigkeit der Vorrichtungen bei der nassen Aufbereitung vollständig prüfen, noch die Gränze zwischen der trocknen und der nassen Aufbereitung richtig bestimmen, noch den Grad der Concentration beurtheilen können, welcher den Schlichen mit den größten ökonomischen Vortheilen zu ertheilen ist. Jener Erzverlust ist zuverläßig in den mehrsten Fällen doppelter Art; ein unvermeidlicher, und einer der sich durch zweckmäßigere Vorkehrungen vermindern läßt. Von dem Verlust der letzten Art ist schon bei den Betrachtungen über die verschiedenen Austragemethoden bei den Naßpochwerken und über die Construktion der Behälter bei der Mehlführung, die Rede gewesen. Eben so ist schon früher erinnert worden, daß es zur Verminderung des Erzverlustes durchaus nothwendig ist, die Pochgänge nach der Beschaffenheit des Gesteins, in welchem die Erze brechen, zu separiren, weil sonst, bei der zweckmäßigsten Construktion des Pochwerks und der Mehlführung, das Todtpochen eines großen Theils des Erzes nicht verhindert werden kann. Ob man aber die zweckmäßigsten Con-

Digitized by Google

struktionen gewählt habe, darüber wird man sich sehr bald aus der Beschaffenheit des Pochmehls in den verschiedenen Behältern der Mehlführung belehren können. Eine bedeutende Verschiedenheit des Korns in einem und demselben Behälter, ist der sicherste Beweis von einer unzweckmäßigen Mehlführung, so wie eine, mit der Beschaffenheit des Erzes in den Pochgängen nicht im Verhältniß stehende zu große Menge von zäh gepochten Erztheilchen, die Unzweckmäßigkeit der gewählten Austragemethode, des Gewichtes der Stempel u. s. f. auf eine unzweideutige Weise darthut. Von diesem, aus fehlerhaften Einrichtungen entspringenden Erzverlust, soll aber jetzt nicht die Rede seyn, sondern von dem, wenigstens bei dem jetzigen Zustande unserer Aufbereitung, unvermeidlichen. Jener, wie groß er auch seyn mag, kann, eben seiner Zufälligkeit wegen, nicht der Gegenstand einer allgemeinen Prüfung seyn, indem es genügt, die Grundsätze angedeutet zu haben, nach welchen verfahren werden muß, um ihn nach Möglichkeit zu verhindern.

Der unvermeidliche Erzverlust bei der trockenen Aufbereitung sollte eigentlich nur in einem Verstäuben und Versprengen von feinen Erztheilchen bestehen, ein Verlust, der als ein höchst unbedeutender, kaum ein Gegenstand der Berechnung seyn kann. Bei dem Zerkleinern der beim Reinscheiden erhaltenen Erze unter den Trockenpochwerken (wo sich ein solches Verfahren aus den früher angeführten Gründen nicht vermeiden läßt), kann dieser Verstäubungsverlust indeß bedeutend werden, wenn die mit der Zerkleinerung verbundene Arbeit des Durchrätterns und Durchsiebens nicht mit Sorgfalt verrichtet wird. Sonst ist ein eigentlicher Erzverlust bei der Aufbereitung nur aus einer zweifachen Quelle abzuleiten, nämlich aus einer unvollkommenen Separation der Pochgänge von den tauben Bergen, und von der Anwendung des Wassers, durch welches die Erztheilchen entweder in die Fluth gebracht, oder

Digitized by Google

in Sümpfen aufgefangen werden, in welchen sie sich in einem so geringen Verhältniß zu der tauben Bergart absetzen, daß das ausgeschlagene Haufwerk die Kosten der Concentration nicht mehr zu decken vermag.

Der Erzverlust durch unvollkommenes Aushalten der Pochgänge von dem tauben Gestein kann statt finden, beim Reinscheiden, bei der Klaubearbeit in der Läuterwäsche, und bei der Siebsetzarbeit. Nur der letztere ist einer näheren Prüfung zu unterwerfen, denn bei der Arbeit des Scheidens und Klaubens hängt die genaue Separation von der Aufmerksamkeit des Arbeiters ab, und entzieht sich daher jeder Schätzung. Es kann sogar nicht selten der Fall eintreten, daß man zu arme Pochgänge als Berge betrachtet, und einen solchen Erzverlust würde man alsdann nicht als einen durch die Aufbereitung herbeigeführten, ansehen können. Aber bei der Siebsetzarbeit wird man in den Fall kommen können, daß aufbereitungswürdige Pochgänge mit den Bergen abgehoben und verstürzt werden, wenn die Grundsätze nicht in Ausübung gebracht werden, von deren Befolgung der günstige Erfolg der Arbeit abhängt. Dieser Erzverlust ist jedoch ebenfalls kein unvermeidlicher, wenigstens wird er sich, durch eine sorgfältig geführte Arbeit, so beträchtlich vermindern lassen, daß auch hier dasselbe Verhältniß wie bei der Scheide- und Klaubearbeit eintritt, daß nämlich nur die nicht mehr aufbereitungswürdigen Pocherze, gleich den tauben Bergen, verstürzt werden. Die Siebsetzarbeit, welche alle ihre Abfälle in den Setzfässern sammelt, und auf feineren Sieben wieder benutzt, muß daher als eine sehr vollkommene Aufbereitungsarbeit betrachtet werden. Sie ist es aber dadurch noch mehr, daß sie sich, wie oben gezeigt worden ist, die Vortheile welche aus der Differenz der specifischen Gewichte der Erze und der Gebirgsarten entspringen, auf die vollkommenste und richtigste Weise aneignet.

Digitized by Google

Der eigentliche Erzverluß bei der Aufbereitung ist mithin nur bei denjenigen Arbeiten zu suchen, welche den Stoß des Wassers zur Trennung der leichteren von den schwereren Theilen des Haufwerkes anwenden, ohne daß sich die Verschiedenheit des specifischen Gewichtes der verschiedenartigen Gemengtheile, bei dieser Separation ganz allein wirksam zeigen kann. Ein solcher Erzverlust wird statt finden, bei der Läuterarbeit, bei der Siebsetzarbeit und bei der nassen Aufbereitung. Die Siebsetzarbeit ist es zwar nicht unmittelbar, welche zu einem solchen Erzverlust Anlaß giebt; aber sie führt denselben mittelbar durch die weitere Verarbeitung desjenigen Faßvorraths herbei, welcher bereits durch die feinsten Siebe gegangen ist, und durch die Siebsetzarbeit nicht mehr concentrirt werden kann. Bei diesem Faßvorrath entspringt der Erzverlust indeß nur aus einer einfachen Quelle, nämlich aus der Arbeit des Erzconcentrirens auf den Heerden, wenn man auf die geringe Quelle des Verlustes bei der Durchlaßarbeit nicht Rücksicht nimmt. Beim Abläutern des Grubenkleins wird ein Erzverlust veranlaßt werden, theils durch die Mehlführung, theils durch das Concentriren des in den Behältern der Mehlführung gesammelten Haufwerks. Bei der nassen Aufbereitung ist zwar auch kein anderer Verlust an Erz denkbar, als derjenige welcher aus der Mehlführung bei den Pochwerken und aus den Concentrationsarbeiten auf den Heerden entspringt; allein die Veranlassung zu diesem Verlust wird eine dreifache seyn, und in dem Verfahren bei der Zerkleinerung, bei dem Auffangen des ausgetragenen Mehles in den Behältern der Mehlführung, und bei dem Concentriren des Mehles, gesucht werden müssen.

Als den wirklichen Verlust bei der Aufbereitung muß man die Differenz des Erzgehaltes der aus der Grube geförderten Gänge, gegen den Erzgehalt der Erze und Schliche betrachten, welche die Hütte empfängt. Eine genaue Bestim-

Digitized by Google

mung dieses Verlustes ist, wegen des gar nicht ausmittelbaren Gehaltes der zum Ausschlagen bestimmten Gänge und des Grubenkleins, ganz unmöglich. Bei der trocknen Aufbereitung wird daher der unbedeutende Verlust nicht einmal durch eine Schätzung zu ermitteln seyn. Der Verlust bei der Siebsetzarbeit, nämlich bei dem Verwaschen des Faßvorrathes, welcher zur Setzarbeit nicht mehr geeignet ist, würde nur bestimmt werden können, wenn der Erzgehalt dieses Vorrathes, durch Ausmittelung des Trockengewichtes und durch mehrere zuverläßige Durchschnittsproben ausgemittelt, und mit dem Gehalt der daraus dargestellten Schliche verglichen wird. Solche Versuche und Proben veranlassen indeß bedeutende Kosten, und würden für die Bestimmung des durch die Siebsetzarbeit herbeigeführten Verlustes kaum nothwendig seyn, wenn man den Erzverlust ausgemittelt hat, welcher beim Verwaschen der Mehle von der nassen Aufbereitung, von etwa gleichem Korn mit dem Faßvorrath, herbeigeführt werden, indem sich der Verlust alsdann nach der Quantität der dargestellten Schliche mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit berechnen läßt. — Sehr viel schwieriger würde es aber seyn, den Erzverlust bei der Läuterarbeit zu ermitteln, weil sich der Erzgehalt des geläuterten Haufwerks auf keine Weise bestimmen läßt, und weil das Haufwerk, nämlich das Grubenklein, von einer so verschiedenartigen Beschaffenheit ist, daß selbst eine, mit einer abgewogenen Quantität Grubenklein vorgenommene genaue Probe, nicht einmal einen Schluß auf den Erzverlust bei dem gesammten zur Verarbeitung kommenden Grubenklein, gestatten würde. Es bleibt folglich nichts übrig, als den unvermeidlichen Erzverlust zu ertragen, wenn man überzeugt seyn darf, die Mehlführung zweckmäßig eingerichtet zu haben. Der beim Verwaschen der Mehle entstehende Verlust entspringt außerdem aus einerlei Quelle mit dem Verwaschen der Mehle aus der Pochwerksmehlführung, und die Maaßregeln welche man bei

Digitized by Google

der Verarbeitung dieser Mehle zu ergreifen hat, würden folglich auch auf die Mehle aus der Mehlführung der Läuterwäsche anwendbar seyn.

Die bisher erwähnten Verluste erscheinen sämmtlich von untergeordneter Wichtigkeit, wenn man sie mit dem Verlust vergleicht, welcher durch die eigentliche nasse Aufbereitung, nämlich durch die Aufbereitung der Pocherze veranlaßt wird. Dieser Verlust muß aber besonders deshalb sorgfältig geprüft werden, weil in den mehrsten Bergrevieren, wenigstens in denen wo edle Metalle den Gegenstand des Bergbaues ausmachen, die Pocherze die überwiegende Menge des gewonnenen Erzes ausmachen. Die Größe des Verlustes kann nicht anders als durch ein Probepochen und Probewaschen mit einer abgewogenen Quantität von Pocherzen ausgemittelt werden. Dabei bleibt es freilich immer eine große Schwierigkeit, den Metallgehalt der Pocherze durch die docimastische Probe mit einiger Genauigkeit zu ermitteln. Ein sehr umsichtiges Probenehmen und die Vereinigung vieler Proben zu einer gemeinschaftlichen Hauptprobe, bleibt das einzige unvollkommene Mittel, den Durchschnittsgehalt, der Wahrscheinlichkeit sich annähernd, zu erhalten. Die aus den verschiedenen Behältern der Mehlführung ausgeschlagenen Mehle werden alsdann getrocknet, und aus der Differenz des gefundenen Gewichtes gegen das Gewicht der verpochten Gänge, ergiebt sich das Gewicht der in die Fluth gegangenen Schlämme. Zu diesen letzteren werden aber die Ausschläge aus denjenigen Behältern ebenfalls gerechnet werden müssen, deren Erzgehalt so geringe ist, daß er sich mit Vortheil nicht mehr concentiren läßt, denn es ist einleuchtend, daß es für den Erfolg der Arbeit ganz gleichgültig ist, ob diese Mehle gesammelt worden sind, oder ob man sie ebenfalls der Fluth überlassen hat. Genaue docimastische Durchschnittsproben mit den verschiedenen Mehlsorten, werden alsdann den wirklichen Metallverlust ergeben. Diese

Digitized by Google

Untersuchungen erfordern Zeit und Kosten, aber sie sollten eigentlich in gewissen Zeiträumen wiederholt werden, um sich über den wirklichen Erfolg der Pocharbeit nicht zu täuschen. — Man hat noch ein anderes, weniger zuverläßiges Mittel zur Bestimmung des Verlustes bei der Mehlführung, welches darin besteht, daß man das Gewicht des Niederschlags ausmittelt, der sich in einem gewissen Zeitraum aus der Trübe absetzt, welche unmittelbar aus dem letzten Sumpf in die wilde Fluth geleitet wird, und daß man den Metallgehalt dieses Niederschlags durch die docimastische Probe aufsucht. Aus der ganzen Zeit, welche zum Verpochen der zur Probe bestimmten, — dem Gewicht nach bekannten — Pochgänge erforderlich ist, berechnet man alsdann die Quantität der in die Fluth gegangenen Schlämme, und findet daraus den Metallverlust. Dies Verfahren ist einfacher, weil man nur das Gewicht und nicht den Metallgehalt der Pochgänge zu wissen nöthig hat, und weil sich die Menge der in einer gewissen Zeit z. B. in einer halben Stunde in die Fluth gehenden Schlämme, so wie deren Metallgehalt, ziemlich genau ausmitteln lassen; allein theils ist nicht vorauszusetzen, daß die Trübe während der ganzen Dauer des Probepochens immer eine gleiche Quantität Schlämme mit einem gleichen Metallgehalt in die Fluth nehmen wird; theils werden bei diesem Verfahren auch die Niederschläge in den Sümpfen, welche gar nicht mehr concentrirungswürdig sind, dem Pochwerksbetriebe und der Mehlführung mit Unrecht zu gute gerechnet. Dennoch ist es sehr zweckmäßig, dies leichte Mittel von Zeit zu Zeit, — selbst bei einem ganz unbekannten Gewicht der Pocherze, — anzuwenden, und aus der Quantität und dem Metallgehalt der in einer gewissen Zeit aufgesammelten, für die freie Fluth bestimmten Schlämme, den Metallverlust annähernd zu erfahren, welcher während einer gewissen Dauer des Pochwerksbetriebes statt findet.

Digitized by Google

Die Ausmittelung des Erzverlustes bei dem Verwaschen der Pochmehle auf Heerden, wird ganz in ähnlicher Art bewirkt werden müssen, wie die Ausmittelung des Verlustes bei den Pochwerken. Auch hier giebt es nur die beiden Mittel, die Quantität und den Erzgehalt der zu verwaschenden Mehle zu bestimmen, und aus der Quantität und dem Erzgehalt der erhaltenen Schliche, den wirklichen Verlust zu berechnen; oder die Abgänge von einer ganzen Waschoperation aufzusammeln, und sich durch richtig genommene Durchschnittsproben von dem Metall- und Erzgehalt derselben zu unterrichten. Wählt man das letzte Mittel, so ist es erforderlich, die Abgänge von der ganzen Operation zu sammeln, und dem Gewicht und dem Gehalt nach zu bestimmen, weil die Abgänge in den verschiedenen Perioden der Arbeit, sowohl der Menge als dem Gehalt nach, sehr verschieden sind. Deshalb ist es zur Bestimmung des Waschverlustes auch bequemer, das Gewicht und den Gehalt der zu verwaschenden Mehle zu ermitteln, und den Erzverlust aus der Quantität der erhaltenen Schliche, deren Gehalt richtig bestimmt werden muß, zu berechnen. Um sich aber im Allgemeinen von der Beschaffenheit der Abgänge von den Heerden zu unterrichten, ist es durchaus erforderlich, dieselben täglich mehrere male durch einen Handsichertrog zu untersuchen. Dies ist freilich ein sehr unvollkommenes und äußerst unzuverläßiges Mittel, aber es wird doch dazu dienen, grobe Vernachläßigungen sogleich zu entdecken.

Von welcher Wichtigkeit es ist, sich von dem Verlust bei der nassen Aufbereitung eine zuverläßige Kenntniß zu verschaffen, ergiebt sich daraus, daß dieser Verlust 30, 40, sogar 50 Prozent des gesammten Erzgehaltes der Pochgänge betragen kann.

Digitized by Google

Ueber die Mittel zur Verminderung des Erzverlustes bei der nassen Aufbereitung.

Hat man durch möglichst zuverläßige Poch- und Waschproben die Ueberzeugung von einem bedeutenden Erzverlust bei der nassen Aufbereitung erhalten; so wird sich daraus auch ergeben haben, ob derselbe bei der Mehlführung oder bei der Mehlconcentration am größten gewesen ist. Der Verlust bei der Mehlführung kann seinen Grund in der mangelhaften Einrichtung des Pochwerkes, oder in der fehlerhaften Construktion der Behälter haben, aus welchen die Mehlführung besteht; oder es sind beide Ursachen vorhanden, welche diesen Verlust herbeiführen. Hat man die leichtesten Stempel angewendet, die sich nach der Beschaffenheit der Gebirgsart nur wählen lassen, ohne die Zerkleinerung der Gänge zu sehr aufzuhalten; hat man ferner die beste Methode des Austragens des Pochmehls nicht unberücksichtigt gelassen, worüber auf den früheren Vortrag zu verweisen ist; so bleibt nichts übrig, als durch verstärkte Pochwasser das schnellere Austragen zu befördern. Wäre auch dies Mittel ohne Erfolg; so würde nur noch der Versuch mit dem Röschpochen, und mit einem darauf folgenden zweiten Pochen des auf den Sieben bei den Pochwerken zurückbleibenden röschen Haufwerks, zu der angemessenen Größe des Korns, zu machen seyn. Vermindert sich der Verlust durch alle diese Mittel nicht, so ist er ein unvermeidlicher, der in der Beschaffenheit des eingesprengten Erzes seinen Grund hat, welches entweder in zarten Blättchen, wegen der Geschmeidigkeit des Erzes, oder in einem feinen schaumartigen Zustande, wegen der großen Sprödigkeit desselben, durch alle Behälter hindurch, in die Fluth geführt wird. Solche Erze, so wie diejenigen welche in einem angeflogenen, staubartigen Zustande in der Gebirgsart einbrechen, sind zur nassen Aufbereitung sehr wenig, oder gar nicht geeignet, und es bleibt nur zu überlegen, ob sie unaufbereitet noch einen schmelzwür-

Digitized by Google

digen Gehalt besitzen, oder ob man den unvermeidlichen Verlust bei der nassen Aufbereitung ertragen muß.

Vermindert sich der Erzverlust nicht, ungeachtet der zweckmäßigen Veränderungen bei dem Betriebe des Pochwerks; so kann er auch seinen Grund in der Einrichtung der Mehlführung selbst haben. Dies wird immer dann der Fall seyn, wenn sich, besonders sogleich in den dem Pochwerk zunächst liegenden Behältern, Niederschläge von sehr verschiedener Größe des Korns absetzen, und wenn sich der Erzgehalt in den Niederschlägen aus den entfernteren Behältern nicht vermindert. Ein solcher Erfolg muß nothwendig eintreten, wenn sich die Niederschläge nicht mit Ruhe bilden können, und wenn die Trennung des zäheren von dem röscheren Korn durch tiefe Sümpfe verhindert wird, worüber ebenfalls schon oben die umständlicheren Erläuterungen gegeben worden sind. Bei Erzen die mit einem stärkeren Zufluß von Pochwasser ausgetragen werden müssen, sollten auch breitere Gerinne angewendet werden, um die Geschwindigkeit der Trübe zu vermindern. Eine Mehlführung bei welcher die Pochtrübe in schnellem Fluß durch die Behälter geleitet wird, ist niemals zu einer Separation nach der Größe des Korns geeignet, am wenigsten dann, wenn man tiefe sumpfartige Behälter anwendet. Aber auch die Gerinne mit einem gegen den Horizont geneigten Boden sind zu verwerfen, weil sich die Geschwindigkeit der Trübe am besten durch die Höhe der Vorlegehölzchen bei dem Austritt der Trübe aus dem einen Gerinne in das andere reguliren läßt. Wenn es nicht gelingt, durch eine angemessene Geschwindigkeit der Trübe, — vorausgesetzt daß der Fehler nicht schon beim Austragen aus dem Pochwerk begangen ist, — eine einigermaßen vollständige Separation in den verschiedenen Behältern der Mehlführung zu bewirken; so darf man im voraus auf einen großen Verlust bei der Concentration der Mehle gefaßt seyn. Als ein wirklicher Verlust bei der Mehlführung

Digitized by Google

muß aber, wie schon oben bemerkt worden ist, der Erzgehalt derjenigen Niederschläge betrachtet werden, welche, wegen ihrer zu großen Geringhaltigkeit, der Concentration nicht unterworfen werden können. Wollte man den Erzgehalt solcher Niederschläge dem Pochwerk und der Mehlführung auch noch zu gute rechnen; so würde es freilich, auch bei den schlechtesten Vorrichtungen, leicht möglich seyn, den Verlust beim Naßpochen fast verschwindend zu machen, indem man die Behälter nur in ganz unbestimmter Anzahl und Größe vermehren dürfte.

Bei einer gut eingerichteten Mehlführung sollte der Erzverlust, welcher durch die in die Fluth geführte Pochtrübe herbeigeführt wird, nur sehr unbedeutend seyn. Dennoch zeigt die Erfahrung, daß der Verlust bei der nassen Aufbereitung, fast weniger durch die Mehlconcentration als durch die Zerkleinerung der Pochgänge veranlaßt wird. Aber dieser Verlust ist fast immer eine Folge des Verfahrens bei der Zerkleinerung der Erze, wodurch die Separation in den Behältern der Mehlführung unmöglich gemacht, und der Erzverlust daher für die Mehlführung ein unvermeidlicher wird. Das Todtpochen eines Theils der Erztheilchen ist niemals vollständig zu verhindern, und aus diesem Grunde wird auch ein Erzverlust beim Naßpochen immer ganz unvermeidlich bleiben. Ueber die Größe dieses unvermeidlichen Verlustes fehlt es durchaus an Erfahrungen, weil man bis jetzt noch nicht dahin gelangt seyn dürfte, den vermeidlichen Verlust durch die zweckmäßigsten Einrichtungen zu verhindern. Jener, der unvermeidliche Verlust, wird aber bei den verschiedenen Arten von Erz und Gebirgsgestein ungemein verschieden ausfallen, obgleich es scheint, daß er, unter den ungünstigsten Verhältnissen der zur nassen Aufbereitung geeigneten Erze, die Summe von 5 bis 6 Procent nicht überschreiten sollte.

Der Erzverlust bei der Mehlconcentration kann seinen Grund haben: entweder in der Beschaffenheit des zu concen-

Digitized by Google

trirenden Mehles, oder in der unrichtigen Wahl der Heerde, oder in einer nachläßig geführten Arbeit. Von der letzteren ist hier nicht die Rede. Was die Wahl der Heerde betrifft, so wird man, bei einer der Größe des Korns angemessenen Zuführung von Läuterwasser, vielleicht auf allen Heerden die Concentration in ganz gleicher Art, d. h. mit ganz gleichem Erzverlust, obgleich nicht in derselben Zeit, folglich nicht mit gleichem Vortheil, bewerkstelligen können, denn das Princip worauf die Absonderung der leichten von den schwereren Theilen beruhet, ist bei allen Heerden dasselbe. Daß, und aus welchen Gründen, den Stoßheerden vor allen Heerden der Vorzug gebührt, ist schon früher bemerkt, aber auch gezeigt worden, daß sie nur zum Concentriren eines nicht klebrigen Haufwerks geeignet sind. Ein solches Haufwerk muß vorher, durch Abschlämmen auf anderen Heerden, vorbereitet werden, ehe es auf Stoßheerden concentrirt werden kann.

Hiernach würde es aber scheinen, als ob sich ein Erzverlust bei der Mehlconcentration, durch eine sorgfältige Arbeit, ganz vermeiden ließe. So zeigt es auch wirklich die Erfahrung, wenn man bei der Concentration einen gewissen Grad nicht überschreitet. Die ersten Abgänge beim Verwaschen der Mehle können, bei einer nur einigermaßen mit Sorgfalt ausgeführten Arbeit, als völlig gehaltlos betrachtet werden. Schreitet die Concentration aber weiter fort, so nimmt der Erzgehalt der Abgänge in demselben Verhältniß zu, weshalb man sich auch oft genöthigt sieht, die Concentration nicht über eine gewisse Gränze fortzusetzen, d. h. lieber ärmere Schliche mit einem geringeren Vortheil aber mit einem geringeren Metallverlust, als reichere Schliche mit einem größeren Vortheil, aber auch mit einem größeren Metallverlust bei der Concentration, der metallurgischen Behandlung zu unterwerfen. Geht man näher auf die Ursachen ein, welche einen solchen Erfolg ver-

Digitized by Google

ursachen; so zeigt sich, daß sie nicht in der Concentrirungsarbeit unmittelbar, sondern jederzeit in der Beschaffenheit des zu concentrirenden Haufwerks zu suchen sind. Der Stoß des Wassers ist das Mittel, welches die Concentration bewirken soll. Hätte das Haufwerk eine vollkommen gleiche Größe des Korns, so würde das specifisch schwerere Korn nothwendig auf den Heerdflächen zurückbleiben müssen, und nur das specifisch leichtere von dem Wasser fortgeführt werden. Unsere Mehlführungen bewirken aber diese Separation nur sehr unvollkommen, denn obgleich man die Ausschläge aus den verschiedenen Behältern sorgfältig trennt; so sind doch die Niederschläge in einem und demselben Behälter schon von so verschiedenartigem Korn, daß, aus den schon früher entwickelten Gründen, ein Erzverlust bei der Mehlconcentration nicht zu vermeiden ist.

Dem Erzverlust beim Mehlconcentriren läßt sich daher nur auf dreierlei Weise vorbeugen. Entweder durch eine sehr geringe Concentration des Mehles, also durch eine Darstellung von sehr armen Schlichen, wobei aber eine Separation des röschen und des zähen Mehles nothwendig immer vorausgesetzt wird. Oder durch ein vollkommen gleichartiges Korn der zu concentrirenden Mehle. Oder durch eine solche Einrichtung der Concentrirungsarbeiten, bei welcher nicht das absolute, sondern ganz allein das specifische Gewicht der einzelnen Körner aus denen das Haufwerk besteht, die Separation herbeiführt.

Das erste Mittel ist das am leichtesten ausführbare, aber auch zugleich das am wenigsten anwendbare, weil es dem eigentlichen Zweck der nassen Aufbereitung, nämlich dem Concentriren der Erztheilchen in den Mehlen, widerspricht. Nur in sehr seltenen Fällen würde man den Erzverlust durch Darstellung armer Schliche verhindern können, weil die metallur-

Digitized by Google

gische Behandlung der armen Schliche, größere Kosten verursacht, als der Werth des Metalles beträgt, welches durch eine stärkere Concentration verloren geht.

Das zweite Mittel soll zwar durch eine vollkommene Einrichtung der Pochwerke und der Mehlführungen erreicht werden; allein es sind schon früher die Gründe entwickelt worden, aus welchen eine ganz vollständige Separation, wie sie unser jetziger Waschprozeß erfordert, unmöglich bewirkt werden kann. Der Erzverlust welcher beim Concentriren der, durch die möglichst vollkommensten Einrichtungen separirten Mehle herbeigeführt wird, muß daher als ein unvermeidlicher, bei allen Heerden ohne Ausnahme, betrachtet werden. Der vermeidliche, durch mangelhafte Separation herbeigeführte Verlust, würde nicht der Concentrirungsarbeit, sondern dem Pochwerk und der Mehlführung zur Last zu legen seyn. Ließe sich eine Einrichtung treffen, bei welcher eine ganz vollständige Separation des Korns bei der Pochwerksmehlführung bewirkt werden könnte; so würde das Concentriren des Mehles auf unseren jetzigen Heerden fast ohne allen Erzverlust bewerkstelligt werden können. Eine solche Einrichtung scheint aber ganz unausführbar, und daher bleibt nur noch die Untersuchung übrig, ob es möglich ist, bei dem Concentriren der Mehle selbst, von ganz anderen Grundsätzen auszugehen, als diejenigen sind, welche bei unseren Heerden in Anwendung kommen. Diese Untersuchung führt zu dem vorhin erwähnten, dritten Mittel.

Auf welche wesentlich verschiedene Art, die Separation des Erzes von dem tauben Gestein, bei der Setzarbeit und bei dem Concentriren des Mehles bewerkstelligt wird, ist schon früher entwickelt worden. Ließe sich das Princip welches der Setzarbeit zum Grunde liegt, auf ähnliche Weise bei der Mehlconcentration anwenden, so würden die verschiedenen Theilchen

Digitized by Google

des Haufwerkes nur den Gesetzen gehorchen, welchen der freie Fall der specifisch schwereren und der specifisch leichteren Körper in einem dichten Medio (Wasser) unterworfen ist. Die Schwierigkeit, eine solche Separation im Großen auszuführen, liegt nur darin, daß beim Niedersinken der Mehle in einem tiefen, mit Wasser angefüllten Gefäß, immer neue Schichten nachfolgen, welche sich mit den früher niedergefallenen vermischen, und die Separation auf diese Weise verhindern. Aus demselben Grunde muß auch bei der Setzarbeit die Separation durch einen Stoß des im Wasser befindlichen Haufwerkes von unten nach oben verrichtet werden, wodurch man den doppelten Zweck erreicht, die Separation sowohl beim Aufsteigen als bei dem Niederfallen im Wasser zu bewerkstelligen. In der Anwendung des Stoßes liegt aber auch zugleich der Grund, weshalb das zu separirende Haufwerk so viel als möglich eine gleiche Größe des Korns haben muß, oder warum die einzelnen Körner wenigstens ein gleiches absolutes Gewicht besitzen müssen. Eine Separation nach gleichen absoluten Gewichten muß aber von einer zweckmäßig eingerichteten Mehlführung gefordert werden können, und daher würde von dieser Seite nichts entgegen stehen, das Princip bei der Setzarbeit auch auf die Mehlconcentration anzuwenden. Ein Hinderniß bei der Anwendung zeigt sich nur darin, daß sich bei der dichten Masse, welche die Körner des Mehles bilden, der Stoß des Wassers von unten nach oben nicht wirksam anwenden läßt.

Man bedient sich in Cumberland, zum völligen Reinigen der auf Heerden bereits concentrirten Mehle, bei der Aufbereitung der Bleierze, des Schlämmfasses (Dolly Tub), und nennt die Reinigungsarbeit in diesem Fasse dollying. Die Zeichnungen Fig. 256. bis 259. stellen dies Schlämmfaß vor, so wie die zu demselben gehörende senkrechte Welle mit zwei Flügeln

Digitized by Google

und einer Kurbel, und zwar Fig. 257. in der oberen Ansicht, so wie 258. im Durchschnitt nach AB. Fig. 256. und 259. sind Seitenaufrisse. Die Arbeit wird in folgender Art verrichtet. Das Faß wird zuerst bis zu einer gewissen Höhe mit Wasser angefüllt, alsdann die Flügelwelle (dolly) hinein gestellt, und mit der Kurbel möglichst schnell um ihre Axe gedreht. Wenn das Wasser durch diese Umdrehung in eine kreisförmige Bewegung gesetzt worden ist, bringt man mehrere Schaufeln voll concentrirtem Schlich in das Faß, und setzt das Umdrehen der Flügelwelle noch so lange fort, bis der Schlich ganz aufgerührt ist, und von dem Wasser im Kreise umher geführt wird. Sobald man diesen Zweck vollständig erreicht zu haben glaubt, wird der Dolly herausgezogen, und das Niedersetzen des Schlich in dem Faß, durch Anschlagen mit einem starken Holze, oder mit einem Hammer, gegen die äußeren Wände des Fasses befördert. Aus Erfahrung weiß man, wie lange dies Anschlagen an den Wänden des Fasses, welches immer unten, zunächst am Boden geschieht, fortgesetzt werden muß. Dann läßt man sogleich die Trübe ab, bis man zu der obersten Schicht des Niederschlages gelangt, die fast ganz aus tauben Theilen besteht. Auch ist dies Schlämmfaß ganz vorzüglich dazu geeignet, die Bleiglanzschliche von der Zinkblende zu reinigen, welches auf allen Heerden so sehr schwierig zu bewerkstelligen ist. Ueberhaupt werden sich dadurch aber auch andere metallische Schliche, die in ihrem specifischen Gewicht verschieden sind, vollständiger und ohne den großen Erzverlust, wie auf allen bei der Mehlconcentration üblichen Heerden, separiren lassen; so z. B. Schwefelkies und Bleiglanz; selbst Schwerspath und Bleiglanz u. s. f. Die oberste Schicht bildet häufig ganz taube Abhübe; in anderen Fällen können diese wieder zum Mehlconcentriren gegeben werden.

Digitized by Google

Dies Verfahren zeigt offenbar, daß sich die Separation der schwereren und der leichteren Theile der Mehle auf eine zweckmäßigere Weise als durch den Stoß des Wassers auf einer geneigten, und selbst auf einer horizontalen Ebene, wird bewerkstelligen lassen. Eine gegen den Horizont ansteigende Ebene läßt sich nicht anwenden, weil man zur Absonderung der tauben Theile einer zu starken Wasserströmung bedarf, welche für die, unvermeidlich immer beigemengten feineren Erztheilchen, einen großen Erzverlust herbeiführen würden. Das dolly tube ist aber nur für schon concentrirte Mehle anwendbar, weil man nur bei diesen eine gleiche Größe des Korns voraussetzen kann, die eine nothwendige Bedingung zur Separation in diesem Schlämmfaß ist. Die einzelnen Theilchen des Schlich können nämlich nicht den Gesetzen des freien Falles vollständig gehorchen, weil sie durch die kreisförmige Bewegung des Wassers Seitenstöße erhalten, welche der Separation der specifisch schwereren und leichteren Theile, bei ungleicher Größe des Korns, nachtheilig seyn würden. Es scheint also, daß man für eine vollkommene Mehlconcentration durchaus von denselben Grundsätzen wird ausgehen müssen, welche der Siebsetzarbeit zum Grunde liegen. Wäre aber eine Einrichtung zu treffen, durch welche die, ein gleiches absolutes Gewicht besitzenden Theilchen des Mehles (wie sie jeder einzelne Behälter der Mehlführung in der That liefern kann), durch einen gleichmäßigen senkrechten Stoß, in einem Wasserbehälter, von unten nach oben getrieben werden, und sich dann nach Maaßgabe ihres specifischen Gewichtes wieder nieder senken; so müßte die Separation fast ohne allen Erzverlust geschehen, und man würde, durch längere Zeit fortgesetzte Stöße, zugleich sehr reiche Schliche erhalten können.

Es ist zu erwarten, daß das mechanische Hinderniß, welches einem solchen sehr vollkommenen Concentrationsverfahren

Digitized by Google

der Pochmehle noch entgegen steht, durch eine glückliche Erfindung wird beseitigt werden. Der Stoß, oder der Druck des Wassers, durch welchen das Mehl in dem mit Wasser angefüllten Gefäß gehoben wird, muß gegen eine Fläche gerichtet seyn, die den Mehlen als Unterlage dient, und welche die Stelle des Siebes bei der Setzarbeit vertritt, jedoch mit dem Unterschiede, daß diese Unterlage nichts von dem Mehle hindurch läßt. Die Unterlage muß also, weil sie unbeweglich ist, und durch den Druck des Wassers nicht mit gehoben wird, die Eigenschaft besitzen, zwar keine Mehltheilchen, wohl aber das Wasser selbst hindurch zu lassen, auch muß der Druck ganz gleichmäßig auf die untere Fläche dieser Unterlage wirken können. Wahrscheinlich dürfte ein Boden oder eine Unterlage aus starker, doppelt gelegter, und in einem Rahmen gespannter Leinewand, diesem Zweck entsprechen. Der Stoß des Wassers wäre durch ein Druckwerk zu bewerkstelligen, welches an einem Wasserkasten angebracht ist, mit welchem sich mehrere Concentrirungsapparate dergestalt verbinden lassen, daß ein jeder derselben durch einen einfachen Hahn mit dem Wasserkasten, folglich auch mit dem Druckwerk, außer Verbindung gesetzt werden kann, so daß die Arbeit in den anderen Concentrirungsapparaten ungehindert fortgeht, während in dem abgesperrten Concentrationsapparat die Trüben abgelassen, und die Abhübe genommen werden. Zähe Schlämme würden zu einer solchen Concentration freilich nicht geeignet seyn, sondern sie würden zuvor durch Abschlämmen auf dem Heerde vorbereitet werden müssen. Wahrscheinlich würde es aber auch gar nicht der nassen Aufbereitung bedürfen, wenn die Absonderung der Erztheilchen von der tauben Gebirgsart auf eine solche Art sollte bewerkstelligt werden können. Es würde nur erforderlich seyn, die Pochgänge, welche jetzt zur nassen Aufbereitung gegeben werden, sey es im Trockenpochwerk, oder vermit-

Digitized by Google

telst eines Quetschwerks, bis zu der Größe des Korns zu zermalmen, welches dem Zustande des Eingesprengtseyns des Erzes in der Gebirgsart entspricht. Das zerkleinerte Haufwerk würde aber durch ein Siebwerk zu einer ganz gleichen Größe des Korns gebracht werden müssen, ehe es der Concentrationsarbeit übergeben wird.

Die Zeichnung Fig. 260. giebt einen allgemeinen Begriff von der eben erwähnten Einrichtung zum Concentriren des Erzmehls. Mit dem aus eisernen Platten sorgfältig zusammengesetzten Kasten A können 2, 3, 4 und mehr Behälter B in Verbindung gesetzt werden. Diese Behälter B bestehen aus einzelnen cylindrischen Ringen, die genau in einander gefugt, und welche auf eine einfache Weise (nach Art der Formkasten in der Formerei) an einander befestigt sind. Durch das Druckwerk C wird der Wasserstrom gegen das in den Behältern B befindliche und zu concentrirende Erzmehl gepreßt. Das Erzmehl ruht auf einer Unterlage von starker, doppelter Leinewand (a) die über einen eisernen ringförmigen Rahmen gespannt ist, der durch den Aufsatzcylinder und durch das Bodenstück fest gehalten wird. Das Bodenstück ist eine teller- oder schüsselartige Verlängerung der Röhre b, welche mit dem Kasten A communicirt. Der Hahn c hat keinen anderen Zweck, als den Behälter B von dem Kasten A abzusperren, damit die Arbeit in den anderen mit A verbunden Behältern ununterbrochen fortgehen kann. Das Zurücktreten des gegen die Leinewand gepreßten Wassers aus dem Kasten A, wird durch das Ventil m verhindert, welches sich schließt, wenn der Kolben in dem Druckwerk C seine aufsteigende Bewegung macht. Der Cylinder C erhält einen ununterbrochenen Wasserzufluß. Die specifisch leichteren, tauben Theile des Erzmehls werden, durch wiederholtes Niedergehen des Kolbens in C, nach und nach über den Rand des Behälters B geführt, und

Digitized by Google

zum Abfließen (durch anzubringende Rinnen) gebracht. Das concentrirte Erz bleibt auf der Leinewand liegen, und kann nach den verschiedenen Graden der Reinheit, durch das Abheben der Ringe, woraus B zusammengesetzt ist, sortirt werden.

Ein anderer Vorschlag zur Aufbereitung der Pocherze ist vor einiger Zeit durch Hrn. Grandbesançon gemacht worden. Er will daß die Pocherze trocken zermalmt, und durch Hülfe der Siebarbeit zu einem möglichst gleichen Korn gebracht werden. Das zerpulverte und gesiebte Erzmehl soll von einer Höhe von etwa 12 Fuß in freier Luft und unter Anwendung eines ganz gleichmäßigen Luftstroms, welcher die leichteren Theile weiter forttreibt als die schwereren, niederfallen. Es werden sich dadurch Abtheilungen von reinem Schlich, von weniger reinem Schlich und zuletzt von ganz tauben Bergen bilden. Der Luftstrom wird durch eine Fächermaschine hervorgebracht, und der günstige Erfolg der Arbeit soll davon abhängen, daß der Luftzug ganz gleichmäßig und nicht stoßartig wirkt. Das Erzmehl muß daher in einem, durch zwei senkrechte Bretterwände gebildeten Raum, welcher sich an den beiden offenen schmalen Seiten an zwei anderen größeren Räumen anschließt, niederfallen, damit jede, der Separation nachtheilige Luftströmung abgehalten wird. Es liegt diesem Concentrationsverfahren also etwa das Princip zum Grunde, welches man bei den gewöhnlichen Kornfegen, oder bei den Fächermaschinen zum Reinigen des Getreides anwendet. Ließe sich die Separation der Erztheilchen von den tauben Theilen wirklich auf diese Weise bewirken, so würde der Erzverlust bei der Aufbereitung der Pocherze freilich sehr unbedeutend werden, weil gar kein Wasser dabei angewendet wird.

Digitized by Google

Literatur der Aufbereitungskunde.

Beiträge zur Kunst und Wissenschaft der Aufbereitung der Erze. Von C. M. B. Schroll. Salzburg 1812. — Versuch einer Anleitung zu der Aufbereitung der Erze. Von C. E. Stifft. Marburg und Cassel 1818. — J. L. Cancrinus, erste Gründe der Berg- und Salzwerkskunde. Frankf. a. M. Achter Band. 1782. — Bericht vom Bergbau (6. Abschnitt) Leipzig 1772. — Delius, von der Aufbereitung der Erze am Tage; in dessen Anleitung zur Bergbaukunst. — A. M. Héron de Villefosse, de la richesse minérale. T. III. — Calvör, Beschreibung des Maschinenwesens am Oberharz. 2. Theil. S. 74—128. — Freieisleben, Bemerkungen über den Harz. Leipzig 1795. (Th. I. S. 171—238). — Jars Reisen; in der deutschen Uebersetzung III. 209 228 über die Schemnitzer, IV. 485 über die Oberharzer, und IV. 643 über die Freiberger Aufbereitung. — Ueber die Aufbereitung der Erze auf dem Grubengebäude Kurprinz zu Großschirmaz von D. L. G. Karsten. In Lempe's Magazin III. 198. — Nachträge dazu, von J. K. F. Ebendas. X. 115. — v. Böhmer Beschreibung der Kühschächter Setzwäsche. Bergm. Journal. III. B. 1. S. 483. — Löwe, Anleitung zur Berechnung der zum Pochwerksbetrieb erforderlichen Kraft. Neues Bergm. Journ. III. 1. — Erler, über die Aufbereitung auf der Grube Junge Hohe Birke. Neues Bergm. Journ. III. 371. — Nachricht von zwei neuen, von dem Herrn Franzenau zu Nagyag in Siebenbürgen erfundenen Waschmaschinen. Neues Bergm. Journ. II. 405—420. — Beckers Reise durch Ungern II. 18. 198. — A. Stütz, Beschreibung des Gold- und Silber-Bergwerks zu Szekerembe bei Nagyag. Wien 1803. (S. 65—74.) — J. F. W. v. Charpentier, über die Aufbereitung der Erze zu Kremnitz. In der Bergbaukunde II. 59. — v. Born über die Aufbereitung der Bleierze zu Bleiberg in Kärnthen. Ebend. 81. — Beaunier et Gallois exposé de la préparation des minérais à Poullaouen. Journ. des mines XVI. 81. — Daubuisson description de la préparation des minérais en Saxe; Sect. III. du bocardage et du lavage des minérais, ou du travail dans les laveries des mines. Journal des mines XIII. 273. 466. — Lefroy, mémoire sur les machines à pilons. Journal des mines XIII. 363. XIV. 106. 261.

Digitized by Google

351. (Die wichtigste Abhandlung über die mechanische Construktion der Pochwerke). — Duhamel, bocard a bascule, ou projet etc. Journ. d. mines XIV. 247. — Forster, on the washing and dressing of lead ores; in dessen treatise on a section of the strata in Cumberland. 1821. p. 334. — B. de Villiers, Dufrenoy und E. de Beaumont über die Aufbereitung der Zinnerze, der Kupfererze und der Bleierze in England. Archiv f. Bergbau XIII. 120. 161. XIV. 325. — Ueber die Aufbereitung zu Böckstein, zu Bleiberg in Kärnthen und zu Idria in Krain; von C. J. B. Karsten; in dessen metallurg. Reisen. Halle 1821. (S. 158. 215. 283.) — Ueber die Aufbereitung der Pocherze im nassen Wege. Von J. Schitko. Wien (ohne Jahreszahl), — Grandbesançon, appareil ventilateur pour la séparation des minérais de leurs gangues; Ann. des mines. 2. serie. IV. 297.

Digitized by Google

Vierte Abtheilung.

Die Erzabnahme und die Erzprobe.

Von der metallurgischen Behandlung der Erze trennt man die Erzaufbereitung, und verbindet diese gewöhnlich mit den bei dem Bergbau vorkommenden Arbeiten; theils weil die Aufbereitungsanstalten, aus einleuchtenden Gründen, der Grube möglichst nahe seyn müssen; theils weil die Controlle der Grubenarbeiter über Gewinnung, Aushalten, Fördern und Aufstürzen der in der Grube vorläufig separirten Gänge, nur durch die Grubenbeamten ausgeübt werden kann; theils endlich weil die Hütte, wenn nicht immer, doch in den mehrsten Fällen, in dem Verhältniß eines Käufers zum Verkäufer, zu der Grube auftritt. Die Hütte würde aber nicht die unaufbereiteten Gänge als einen Gegenstand des Einkaufs betrachten können, weil sich der Werth derselben nicht bestimmen läßt. In größeren Bergwerksrevieren, wo die Erze von vielen Gruben, die das Eigenthum oft sehr vieler Besitzer sind, auf einer und derselben Hütte verarbeitet werden, trifft man ein solches oder ein ähnliches Verhältniß jederzeit an; allein auch bei Gruben und Hütten, die sich in den Händen eines und

Digitized by Google

desselben Besitzers befinden, wird die Hütte gewöhnlich als die Abnehmerin der aufbereiteten Erze von der Grube, entweder zu bestimmten, oder nach dem Metallgehalt der Erze sich richtenden Preisen, angesehen. Sind die Preise unveränderlich, so liegt der Grube gewöhnlich die Pflicht ob, die Erze zu einem festgesetzten Metallgehalt abzuliefern.

Wenn die Gruben und die Hütten einem gemeinschaftlichen Besitzer nicht angehören; so kann ein sehr verschiedenartiges Verhältniß eintreten. In einigen Fällen übernimmt die Hütte die Erze nur, um das darin befindliche Metall darzustellen, welches aber das Eigenthum des Grubenbesitzers bleibt, der dafür die Kosten der Verarbeitung, und eine, — für das Gewicht des Erzes oder des daraus gewonnenen Metalles verabredete — Summe (einen sogenannten Hüttenzins) zu zahlen hat, welcher als eine Entschädigung für die Benutzung der Hüttenanlage und als ein Beitrag zur Amortisation des Anlagekapitals, entrichtet wird. — In anderen Fällen stellt die Grube ihre Erze mehreren concurrirenden Hütten zum Verkauf, wobei der Preis des Erzes immer von dem Metallgehalt abhängig ist, und für einzelne abzuliefernde Quantitäten jedesmal besonders bestimmt wird. Dies Verhältniß findet z. B. bei den Kupfergruben in Cornwallis statt, welche das aufbereitete Erz an die Hütten in Südwallis verkaufen. Die Erze werden auf den Gruben in Haufen (Posten, Lots) von 5 bis zu 100 und mehr Tonnen Inhalt aufgestürzt, und zum Verkauf dargeboten. Bei dem getheilten Besitz einer Grube, hat gemeiniglich ein jeder Theilnehmer sein eigenes Lot, indem die Grubenbesitzer das gewonnene Erz, nach Maaßgabe ihrer Antheile, unter sich vertheilen. — In anderen Fällen übt die Hütte ein Vorkaufsrecht, oder gewissermaßen ein Monopol beim Einkauf aus, indem die Gruben verpflichtet sind, das gewonnene Erz an die Hütte zu verkaufen. Ein solches Verhältniß ist in vielen Bergwerksrevieren in Deutschland, in

Digitized by Google

Rußland und in Ungern eingeführt. Die Härte dieser Maaßregel ist fast immer nur scheinbar, wie ich an einem anderen Orte (Grundriß der deutschen Bergrechtslehre. 1828) dargethan habe, und sie verschwindet ganz, wenn den Grubenbesitzern frei gestellt ist, ihre Erze auf eigenen Hütten zu verarbeiten; eine Befugniß die freilich gewisse Gränzen haben muß, wenn der Zweck einer großen Hüttenanlage nicht vereitelt werden soll. Die Hütte bezahlt alsdann die Erze ebenfalls nach dem Metallgehalt, aber nach gewissen, für jeden Gehalt schon im voraus bestimmten Preisen, oder nach einer sogenannten Erztare. Dieser Fall ist von dem vorigen, in Rücksicht der Bezahlung für das Erz, nur in sofern verschieden, als nicht für jede Lieferung erst eine Uebereinkunft wegen des Verkaufspreises getroffen wird, sondern der Preis schon durch die Tare bestimmt ist. Die Grundsätze nach welchen die Preise in der Erztare ausgemittelt sind, mögen so verschieden seyn, wie sie immer wollen, so machen doch auf der einen Seite die Kosten der metallurgischen Behandlung der Erze, und auf der anderen Seite der Metallgehalt des Erzes, jederzeit die eigentliche Grundlage der Tare aus.

Bei dem Ankauf oder bei der Uebernahme der Erze von Seiten der Hütte, treten, wie aus jenem Verhältniß von selbst hervorgeht, verschiedene Rücksichten ein, welche das Gewicht und den Metallgehalt der Erze betreffen. Verwickelter werden diese Verhältnisse in solchen Fällen, wenn ein Bergwerksrevier Erze liefert, welche verschiedenartige Metalle enthalten, weil es dann nicht mehr genügt, die Erze nach den verschiedenen Zuständen ihrer mechanischen Zerkleinerung, — welche häufig auf die metallurgische Behandlung von Einfluß sind, — und nach ihrem verschiedenen Gehalt, sondern auch nach der Art der Erze, sehr häufig auch nach der Beschaffenheit der Gangarten, auf der Hütte zu separiren. Es muß also gleich bei der Erzablieferung nicht bloß auf die Gewichts- und Metallgehalts-

Digitized by Google

Verhältnisse, sondern auch auf diejenigen Verhältnisse Rücksicht genommen werden, welche die künftige metallurgische Behandlung der Erze bestimmen. Diese hängen aber von der Art des Metalles in dem Erz, von der Beschaffenheit der Gebirgsart, zum Theil von dem Metallgehalt, und zuweilen auch von dem Zustande der mechanischen Zerkleinerung ab, die das Erz bei der Aufbereitung erfahren hat. Daher wird man oft genöthigt, bei der Ablieferung der Erze viele Unterabtheilungen zu machen, welche sich nicht mehr auf das ökonomische Verhältniß der Hütte zur Grube, sondern auf die technisch-metallurgische Behandlung desselben beziehen. Zuweilen hat indeß auch die Art, wie das Metall in dem Erz vorkommt, einen Einfluß auf die Werthbestimmung desselben bei der Taxe, weil es von der Beschaffenheit der Gebirgs- und Erzarten, mit welchen es gemeinschaftlich in dem Erz vorhanden ist, abhängt, ob es mit größeren oder geringeren Vortheilen der metallurgischen Behandlung unterworfen werden kann.

Weil die Gruben ihre aufbereiteten Erze an die Hütte nach dem Gewicht und nach dem Metallgehalt verkaufen, so muß bei der Erzabnahme auf beide Umstände Rücksicht genommen werden. Das Gewicht würde ohne Rücksicht auf den unvermeidlichen Feuchtigkeitsgehalt der Erze, vorzüglich derjenigen, welche durch die nasse Aufbereitung dargestellt worden sind, ganz unrichtig, und sehr zum Nachtheil der Hütte bestimmt werden, weshalb in verschiedenen Bergrevieren verschiedenartige Einrichtungen bestehen, durch welche die Hütten gegen die aus dem Feuchtigkeitsgehalt der Erze entspringenden Irrthümer beim Abwägen sicher gestellt werden. Der Metallgehalt wird durch die Erzprobe bestimmt. Bei einem oft sehr verschiedenartigen Haufwerk läßt sich die Probe nicht mit der vollkommensten Uebereinstimmung des durch die Probe gefundenen mit dem wirklichen Gehalt bewerkstelligen. Gleichwol ist es der Erfolg der Probe, nach welchem der Preis des Er-

Digitized by Google

zes und der Werth der ganzen abgelieferten Erzquantität berechnet wird. Weil es ferner in den mehrsten Fällen kaum möglich ist, den Metallgehalt des Erzes, den eine richtige Probe angiebt, bei der metallurgischen Behandlung desselben im Großen auch wirklich darzustellen; so würde die Hütte beim Erzankauf auch den Metallgehalt mit bezahlen müssen, welchen sie, selbst bei den vollkommensten Einrichtungen, ganz unmöglich gewinnen kann, wenn nicht etwa bei dem Preise für das Erz schon auf diesen Umstand Rücksicht genommen wäre. Wo dies aber, wie gewöhnlich bei öffentlichen Verwaltungen, wenigstens überall dort, wo die Gruben ihre Erze nach einer festgesetzten Taxe an die Hütte verkaufen, nicht der Fall ist; da gestattet man der Hütte Vortheile bei der Probe, welche von der Art sind, daß von dem durch die Probe gefundenen Gehalt ein kleiner Abzug zu Gunsten der Hütte gemacht wird. Solche Abzüge werden Remedien genannt. Sie finden nur bei den edlen Metallen, nämlich bei Gold und Silber, aber nicht bei den unedlen Metallen statt, vorzüglich aus dem Grunde, weil die Probe den Metallgehalt bei den Erzen unedler Metalle an sich schon etwas geringer anzugeben pflegt, als er wirklich ist, so daß das Remedium für die Hütte schon in der Probe selbst liegt. Die Hütte muß also sowohl in Rücksicht der ganzen Quantität des Erzes welches sie von der Grube ankauft, als auch in Rücksicht des in dem Erz befindlichen Metallgehaltes gehörig gesichert seyn, weil sie, bei der nach und nach erfolgenden Verarbeitung, sowohl die Menge des übernommenen Erzes, als den darin durch die Probe bestimmten Metallgehalt zu vertreten hat.

Die Uebernahme und Sortirung der Erze auf der Hütte.

Bei den Erzen des Eisens treten die Rücksichten nicht ein, welche man bei den Erzen der übrigen Metalle zu nehmen hat, weil sich die Aufbereitung der Eisenerze nur auf

Digitized by Google

eine Handscheidung, nämlich auf eine Separation des tauben Gesteins von dem Erz beschränkt. Gewöhnlich sucht sich die Hütte durch reichliches Gewicht, oder durch reichliches Maaß, wo der Ankauf in dieser Art statt findet, sicher zu stellen. Eine Preisbestimmung nach dem Metallgehalt ist außerdem bei den Eisenerzen ganz ungewöhnlich, und wahrscheinlich nirgends eingeführt.

Auch bei dem Gallmei hängt der Preis nicht von dem durch eine Probe ausgemittelten Metallgehalt, sondern von dem äußeren Ansehen und von den veränderlichen Preisen des Zinkes, also, wie bei den Eisenerzen, von einer jedesmaligen Uebereinkunft der Grube und der Hütte ab. Das äußere Ansehen vertritt hier die Stelle der Probe, welche kaum eine größere Zuverläßigkeit, als ein richtiger praktischer Blick gewähren würde.

Bei den Erzen der übrigen Metalle unterscheidet man im Allgemeinen Erze und Schliche, und rechnet zu den ersteren diejenigen Erze, welche durch Reinscheiden und durch die Setzarbeit, und zu den letzteren diejenigen, welche durch die nasse Aufbereitung gewonnen worden sind. Ein solcher Unterschied wird jedoch nicht überall gemacht, wenigstens hat er auf die Erztaxen nur selten einen unmittelbaren Einfluß. Der Unterschied wird vorzüglich durch das Naßgewicht begründet, welches bei den Schlichen ungleich größer ist, als bei den Erzen. Der Zustand der größeren und der geringeren mechanischen Zerkleinerung ist in den mehrsten Fällen schon deshalb ohne Einfluß auf die Werthbestimmung des Erzes, weil man auch das Erz unter Trockenpochwerken bis zur Größe der röschen Schliche zerkleinert. Dann nennt man die Erze: gepochte Erze, und die Schliche: gewaschene Erze. In einigen Fällen nimmt man aber auch, bei einem und demselben Erz, auf die Größe des Korns sehr viel Rücksicht, und unterscheidet Stufferze (vollkommen reine Erze), Scheidererze, (Erze, die noch

Digitized by Google

nicht von aller Bergart frei sind), rösche und zähe Schliche. Diesen Unterschied macht man theils wegen des verschiedenen Metallgehaltes dieser verschiedenen Erzsorten, theils wegen der verschiedenen metallurgischen Behandlung, welcher eine jede von diesen Sorten unterworfen wird.

Die Art wie sich die Hütte und die Grube bei der Erzabnahme mit einander berechnen, und das Verfahren welches man anwendet, um die Hütte in der Quantität und Qualität der übernommenen Erze sicher zu stellen, lassen sich auf sehr verschiedene Weise bewirken, und sind in der Regel von dem Verhältniß abhängig, in welches die Hütte zu der Grube gestellt ist. Als ein Beispiel von der Uebernahme und Sortirung der Erze mögen die auf dem Oberharz, im Sächsischen Erzgebirge und in Ungern statt findenden Einrichtungen dienen, weil man hier die verschiedenen Verhältnisse in welchem viele Gruben zu einer Hütte stehen, am vollständigsten entwickelt findet.

Auf dem Oberharz findet gar keine Erztaxe statt, weil die Hütte die Erze nicht ankauft, sondern dieselben nur für Rechnung der Grubenbesitzer verarbeitet. Diese haben für eine gewisse Quantität Erze, welche man einen Rost nennt, einen bestimmten Hüttenzins, und außerdem die eigentlichen Schmelzkosten zu bezahlen. Der Betrag dieser Ausgaben wird von dem Werth des gewonnenen Metalles, für welches ein bestimmter Preis festgesetzt ist, in Abzug gebracht, und der sich ergebende Ueberschuß an Geld, als die eigentliche Ausbeute den Grubenbesitzern zugetheilt. Die ganze Quantität des aus den Erzen gewonnenen Metalles wird der Grube folglich berechnet, und die Erzprobe dient daher nicht dazu, den Werth des Erzes auszumitteln, sondern dadurch eine Controlle gegen die Aufbereitung und demnächst gegen das Metallausbringen auf der Hütte selbst, zu erhalten. Man unterscheidet Stuffschlich (gepochtes Erz von der trocknen Aufbereitung) und nassen

Digitized by Google

Schlich (Schlich von der nassen Aufbereitung). Von dem letzteren werden wieder mehrere Unterabtheilungen gemacht (Setzschlich, Grabenschlich (oder grober Schlich), Grobgewaschener Schlich, Schwänzelschlich, Untergerinnschlich, Schlammschlich), die bei der Aufbereitung auf einen bestimmten Metallgehalt gebracht werden sollen, indeß sind dabei große Abweichungen gestattet, und die Unterabtheilungen beziehen sich daher fast weniger auf den Metallgehalt, als auf die Art der Darstellung bei der Aufbereitung. Bei der Erzabnahme auf der Hütte findet ein bestimmter Abzug für den Feuchtigkeitsgehalt (Nässeabzug) statt, welcher für die Stuffschliche 5 Procent, und für die nassen Schliche 10 Procent beträgt. Dabei treten indeß noch einige Modificationen ein, welche hier zu übergehen sind. Weil, nach der Oberharzer Bergwerksverfassung, der Grube das ganze Metallausbringen aus dem Erz berechnet wird, so dient der Nässeabzug nur dazu, die Quantität der Erzvorräthe auf der Hütte sicher zu stellen, und die letztere in den Stand zu setzen, den bei der Probe aufgefundenen Metallgehalt wirklich auszubringen. Werden die Erze so naß geliefert, daß der festgesetzte Nässeabzug nicht zureichend erscheint, so wird eine Probe (Nässeprobe) veranstaltet, und das Gewicht des Erzes nach dem bei der Probe gefundenen Feuchtigkeitsgehalt berechnet. — Ein Rost ist gewöhnlich ein Quantum von 33 Centnern, wobei der Centner 123 Pfunde enthält. Die Gruben liefern jedesmal einen oder zwei volle, zuweilen aber auch nur halbe und drei viertel Röste ab. Das Probenehmen für die Erzprobe geschieht auf die Weise, daß von jeder zur Ablieferung kommenden Schlichsorte eine hölzerne Büchse angefüllt wird, welche mit der Zahl der abgelieferten Centner, mit der Schlichsorte und mit dem Namen der Grube bezeichnet ist. Diese Probe muß aber von jedem einzelnen Centner genommen und zurückgelegt werden, so daß man z. B. von einem ganzen Rost 33 Proben erhalten würde. Die

Digitized by Google

sämmtlichen, zu einer Ablieferung gehörenden Proben, werden auf einer platten eisernen Reibeschaale mit dem Hammer ganz fein gerieben, gut durch einander gemengt, und durch ein Haarsieb geschlagen. Von diesem Haufwerk nimmt man dann so viel als nöthig ist, um die Büchse anzufüllen, welche dem Hüttenbeamten zugestellt wird, der eine Probe nimmt, und den Rest in drei kleinere Büchsen vertheilt, welche der Bergprobirer, der Berggegenprobirer, und der bei der Aufbereitung auf der Grube zu diesem Zweck angestellte Beamte erhalten, um controllirende Proben zu veranstalten.

Sehr abweichend ist die Einrichtung bei der Erzübernahme in Sachsen. Die Hütte kauft dort die Erze wirklich an, und leistet den Gruben baare Zahlung nach der bestehenden Erztaxe. Die Gruben haben daher ein größeres Interesse bei dem Nässeabzuge und bei dem Ausfall der Erzprobe, indem der Preis des Erzes dadurch bestimmt wird. Erze die sehr reich an edlen Metallen (an Silber) sind, werden, wenn die Quantität unbedeutend ist, und nur ein paar Pfunde beträgt, im Probirofen auf kleinen Kapellen abgetrieben. Bei größeren Quantitäten wird von dem ganzen Haufwerk eine Probe von einigen Pfunden genommen, welche man auf der Kapelle im Probirofen abtreibt, und nach dem erhaltenen Resultat den Gehalt für das ganze Erzquantum berechnet. Solche reiche Stufferze, welche die Gruben mit $14\frac{1}{2}$ Groschen für jedes darin befindliche Loth Silber bezahlt erhalten, kommen jedoch nur selten vor. Fast immer ist das Silbererz nur eingesprengt, und erreicht bei den allerreichsten Erzen nur einen Gehalt von einigen Mark im Centner, indem sich das Silbererz weder durch das Reinscheiden und durch die Siebsetzarbeit, noch durch die nasse Aufbereitung, ohne zu großen Metallverlust, reiner von der Gebirgsart oder von anderen mit einbrechenden Erzen absondern läßt. Es werden daher nur selten Stuff-Silbererze, sondern gewöhnlich gepochte (trocken auf-

Digitized by Google

bereitete) oder gewaschene (naß aufbereitete) Erze von den Gruben abgeliefert. Bei dieser Ablieferung muß auf die Art des Erzes und auf den Metallgehalt Rücksicht genommen werden, weil ein und dasselbe Erz, nach seinem verschiedenen Gehalt an edlem Metall, zu verschiedenen Arbeiten bei der metallurgischen Verarbeitung bestimmt wird. Auch nach den Gangarten findet häufig eine Separation statt, weil auch diese auf die metallurgische Behandlung einen Einfluß haben. Man unterscheidet folgende vier Classen: 1) Dürre Erze; diejenigen Erze, welche nur Silbererz und keine, oder nur unbedeutende Beimengungen von Bleierzen, Kupfererzen oder Schwefelkies enthalten. 2) Kiesige und glanzige Erze, welche entweder beim Verschmelzen wenigstens 40 Pfund Rohstein vom Centner (zu 110 Pfund) Erz geben, oder welche 16—29 Pfund Blei enthalten. 3) Kupfererze. 4) Bleierze, welche im Centner Erz 30 Pfund bis zum höchsten Bleigehalt enthalten. Bei der Preisbestimmung für alle diese Erze wird vorzüglich auf den Silbergehalt Rücksicht genommen. Bei den zur ersten Classe gehörenden Erzen findet ein anderer Zahlungssatz für das Silber statt, als bei den Erzen zur zweiten Classe. Bei den letzteren wird nämlich der (zum metallurgischen Betriebe dort nothwendig erforderliche) Rohstein- und Bleigehalt nicht mit bezahlt, dafür aber das Silber zu einem höheren Preise berechnet. Nur bei den zur 3. Classe gehörenden Erzen, oder bei den Kupfererzen, wird der Silbergehalt nicht berücksichtigt, und das Kupfererz auch nur dann angenommen, wenn es wenigstens 1 Pfund Kupfer im Centner enthält. Die Bleierze, oder die Erze der 4. Classe, werden nach dem Blei- und Silbergehalt bezahlt, wobei aber für das Silber ein ungleich geringerer Zahlungssatz als bei den Erzen zur 1. und 2. Classe in Anwendung kommt. Auf den Gruben sucht man daher, — ohne Rücksicht auf die daraus für die metallurgische Bearbeitung entspringenden Nachtheile, — die Erze dergestalt un-

Digitized by Google

ter einander zu mengen, daß der höchste Zahlungssatz dafür erreicht werden kann. Höher aufbereitete Erze werden nicht selten mit ärmeren, bleiische und kupferhaltige mit dürren u. s. f. gemengt, um die Erze dadurch in diejenige Classe zu versetzen, für welche ein höherer Zahlungssatz zu erreichen ist. Solche Uebelstände lassen sich jedoch nicht vermeiden, wenigstens auf keine andere Weise, als durch eine überaus specielle Taxe, die jeden denkbaren Silber-, Blei-, Kupfer- und Rohstein-Gehalt berücksichtigen. Eine solche Taxe läßt sich aber kaum entwerfen; auch würde sie zur Anwendung gar nicht geeignet seyn. Die Freiberger Erztaxe ist mit sehr großem Fleiß und mit vieler Ueberlegung ausgearbeitet. Die Grundsätze nach welchen sie entworfen ist, werden sich aus der Taxe selbst ergeben.

1. Classe. Dürrerze.

Bei einem Silbergehalt von Loth	wird gezahlt: für d. Loth Silber ggr.	pf.	folglich für den Centner Erz rthl.	ggr.	pf.	bis rthl.	ggr.	pf.
1	6	—	—	6	—	—	—	—
1½	6	6	—	8	1½	—	—	—
1½	7	—	—	10	6	—	—	—
1¾	7	6	—	13	1½	—	—	—
2	8	—	—	16	—	—	—	—
2¼	8	4	—	18	9	—	—	—
2½	8	8	—	21	8	—	—	—
2¾	9	—	1	—	9	—	—	—
3 — 3¼	9	4	1	4	—	1	6	4
3½ — 3¾	9	8	1	9	10	1	12	3
4 — 4¼	10	—	1	16	—	1	18	6
4½ — 4¾	10	3	1	22	1½	2	—	8½
5 — 5¼	10	6	2	4	6	2	7	1½
5½ — 5¾	10	9	2	11	1½	2	13	9¾
6 — 6¾	11	—	2	18	—	3	2	3
7 — 7¾	11	6	3	8	6	3	17	1½
8 — 11¾	12	—	4	—	—	5	18	—
12 — 15¾	12	6	6	6	—	8	1	9
16 — 23¾	13	—	8	16	—	12	17	6
24 — 31¾	13	6	13	12	—	17	17	3
32 — 47¾	14	—	18	16	—	27	17	—
48 — 63¾	14	3	28	12	—	37	6	1½
64 und darüber	14	6	38	16	—	u.	s.	w.

Digitized by Google

II. Classe. Kiesige und glanzige Erze.

Bei einem Silbergehalt von Loth	wird gezahlt: für d. Loth Silber ggr.	pf.	folglich für den Centner Erz rthl.	ggr.	pf.	bis rthl.	ggr.	pf.
—	—	—	—	6	—	—	—	—
¼	25	—	—	6	3	—	—	—
½	13	—	—	6	6	—	—	—
¾	9	—	—	6	9	—	—	—
1	7	—	—	7	—	—	—	—
1¼	7	6	—	9	4½	—	—	—
1½	8	—	—	12	—	—	—	—
1¾	8	6	—	14	10½	—	—	—
2	9	—	—	18	—	—	—	—
2¼	9	4	—	21	—	—	—	—
2½	9	8	1	—	2	—	—	—
2¾	10	—	1	3	6	—	—	—
3 — 3¼	10	4	1	7	—	1	9	7
3½ — 3½	10	8	1	13	4	1	16	—
4 — 4¼	11	—	1	20	—	1	22	9
4½ — 4¾	11	3	2	2	7½	2	5	3½
5 — 5¼	11	6	2	9	6	2	12	4½
5½ — 5¾	11	9	2	16	7½	2	19	6¾
6 — 6¾	12	—	3	—	—	3	9	—
7 — 7¼	12	6	3	15	6	4	—	10½
8 — 11½	13	—	4	8	—	6	5	6
12 — 15½	13	6	6	18	—	8	17	3
16 — 32	14	—	9	8	—	18	16	—

III. Classe. Kupfererze.

Bei einem Kupfergehalt von Pfunden	wird jedes Pfund bezahlt mit
1	1 ggr. — pf.
2	2 — — —
3	2 — 6 —
6	2 — 9 —
10	3 — — —
15	3 — 3 —
21	3 — 6 —
28	3 — 9 —
36 und darüber	4 — — —

Digitized by Google

wobei der Preis satz für das ganz silberarme Bleierz

Silbergeh Loth	pfund Sgr.	Pf.	70 Pfund Rthl.	Sgr.	Pf.	75 Pfund Rthl.	Sgr.	Pf.	80 und mehr Pfd. Blei Rthl	Sgr.	Pf.
	3	9	2	20	—	3	2	3	3	8	6
—	8	—	11	9	4	12	10	—	13	11	—
¼	4	6	5	17	—	6	5	6	6	18	—
½	1	4	3	19	4	4	4	—	4	12	4
¾	4	9	2	21	—	3	3	3	3	9	6
1	4	1	2	7	11	2	12	9	2	17	7
1¼	1	2	2	—	4	2	3	6	2	7	8
1½	6	4	1	19	1	1	21	10	2	1	4
1¾	2	10	1	15	2	1	17	6	1	19	10
2	0	1	1	12	2	1	14	3	1	16	4
2¼	8	—	1	10	1	1	11	10	1	13	9
2½	6	3	1	7	11	1	9	7	1	11	3
2¾	4	4	1	5	8	1	7	—	1	8	8
3 — 3¼	2	7	1	3	8	1	5	—	1	6	4
3½ — 3¾	—	11	1	2	1	1	3	3	1	4	5
4 — 4¼	3	8	1	—	8	1	1	9	1	2	10
4½ — 4¾	2	5	—	23	6	1	—	5	1	1	7
5 — 5¼	1	9	—	22	8	—	23	7	1	—	6
5½ — 5¾	1	1	—	22	—	—	22	11	—	23	10
6 — 6¾	0	6	—	21	5	—	22	4	—	23	3
7 — 7¾	0	—	—	21	—	—	22	—	—	23	—
8 — 9½	9	1	—	20	—	—	21	—	—	22	—
10 — 11½	8	2	—	18	7	—	19	—	—	19	5
12 — 13½	7	9	—	18	2	—	18	5	—	18	9
14 — 15½	7	6	—	17	10	—	18	2	—	18	6
16 . . .											

= oder Silbergehaltes, die Bezahlung

Erze,

der 1. oder 2. G

Digitized by Google

Digitized by Google

Reiche Stuff-Silbererze werden in Pfunden und Lothen ausgewogen, und bei Erzen die über 1 Mark Silber im Centner enthalten, wird auch noch die Zahl der Pfunde angegeben. Erze die weniger als 1 Mark Silber enthalten, werden nur bis auf $\frac{1}{8}$ Centner ausgewogen. Fehlen mehr als 2 Pfund an $\frac{1}{8}$ Centner, so fällt der nicht volle $\frac{1}{8}$ Centner der Hütte anheim; erreicht das Fehlende aber nicht die Höhe von 2 Pfunden, so wird der $\frac{1}{8}$ Centner als vollwichtig berechnet.

Bei dem Probenehmen zur Bestimmung des Naßgewichts und des Metallgehaltes verfährt man auf folgende Weise. Alles angelieferte gepochte und gewaschene Erz wird in Quantitäten zu 2 Centnern auf der Waage abgewogen, und sodann von jeder Post eine kleine Quantität abgenommen, welche in ein besonderes Gefäß gethan wird. Dies Zurücklegen des zur Probe bestimmten Erzes geschieht von einer jeden Waage, also so oft als die Zahl 2 in der Centnerzahl der zu einer und derselben Lieferung gehörenden Quantität Erz enthalten ist. Von dem gehörig durcheinander gemengten Probeerz werden aus dem Gefäß 4 Loth, — oder im verjüngten Gewicht 4 Centner — abgewogen, und auf einem stark erwärmten Blech vollkommen getrocknet. Der Gewichtsverlust zeigt das Naßgewicht unmittelbar an, welches für das angelieferte Erz in Abzug zu bringen ist. Die Proben zur Erzprobe werden aus demselben Gefäß genommen, und zwar dreifach. Die eine Probe erhält der Hüttenprobirer, die zweite die Grube, und die dritte bleibt als eine Schiedsprobe aufbewahrt. Stimmt auch diese dritte von dem Oberschiedswardein gemachte Probe mit keiner von den beiden nicht übereinstimmenden Proben; so werden, — wenn alle drei Proben bedeutende Abweichungen zeigen sollten, — von dem betreffenden Erzhaufen auf verschiedenen Punkten Proben genommen, welche alsdann das Anhalten zur Berechnung des Metallgehaltes geben müssen.

Bei den Silberproben wird $\frac{1}{4}$ Loth als ein eigentliches

Digitized by Google

Remedium nicht gerechnet, und ein zweites ¼ Loth kommt als Silberrückhalt im Probirblei in Abzug. Nächstdem werden bei einem gefundenen Silbergehalt von 8—63 Loth, nur halbe Lothe; und bei einem Silbergehalt von 64 Loth und darüber nur ganze Lothe in Rechnung gebracht, indem im ersten Fall die viertel Lothe, und im letzten Fall die halben oder ½ Lothe der Hütte zu gute gerechnet werden. Auch wird von jedem Silbergehalt über 16 Loth stets 1 Loth, das sogenannte übermärkige, in Abzug gebracht. Dies erhält die Grube nicht bezahlt, obgleich es bei der Hütte besonders in Einnahme gestellt wird. Ergiebt sich also z. B. bei der Probe ein Silbergehalt in dem Erz von 69¼ Loth, so sind davon abzurechnen: ½ Loth als Remedium, ¼ Loth als Silberrückhalt im Probirblei, ¼ Loth welche bei einem Gehalt von mehr als 64 Loth nicht berechnet werden, und 1 übermärkiges Loth, zusammen 2¼ Loth, so daß der Grube das Erz nur mit 67½ Loth Silbergehalt in Rechnung gestellt wird. — Bei einem gefundenen Silbergehalt von 4¾ Loth, würden der Grube aber 4½ zustehen, weil außer dem ½ Loth Remedium und ¼ Loth Silberrückhalt im Probirblei, kein Abzug statt findet. Ein Silbergehalt von 9¾ Loth würde nur mit 8½ Loth verrechnet werden, weil außer dem zuletzt erwähnten ½ Loth, bei 8 löthigen Erzen und darüber, nur halbe Lothe in Ansatz kommen, folglich statt 8¾ nur 8½ Loth zu rechnen sind.

In Ungern nennt man Erz: die trocken aufbereiteten, mehr oder weniger zerkleinerten Scheideerze, und Schlich die aufbereiteten Pochgänge. Man unterscheidet Silber-, Kies-, Blei- und Kupfererze, und Schliche. Diese Abtheilungen sind, mit wenigen und unwesentlichen Modifikationen, ganz so wie in Sachsen, wo man den Silbererzen den Namen Dürrerze gegeben hat. Zu den Silbererzen werden in Ungern alle diejenigen Erze gerechnet, die einen Gehalt an güldischem Silber von wenigstens 2 Loth im Centner (zu 100 Pfund Wiener)

Digitized by Google

Erz enthalten. Ist der Gehalt an edlem Metall (der Feingehalt) geringer, so gehört das Erz entweder zur 2. Classe, zu den Kiesen, oder es wird gar nicht angenommen. Letzteres ist dann der Fall, wenn es nicht so viel Kies enthält, daß es beim Schmelzen 50 Pfund Stein oder Lech giebt. Die Kiese werden bei jedem Feingehalt angenommen (eingelöset). Wenn dieser aber zu niedrig ausfällt, so ist der Werth des Erzes (weil auch nur der Feingehalt und nicht der Lechgehalt bezahlt wird), so geringe, daß die Gruben nicht dabei bestehen können. Deshalb ist den Grubenbesitzern in neueren Zeiten zum Theil nachgelassen, solche arme Erze durch das Rohschmelzen zu concentriren, und sich einen angereicherten Rohstein (Lech) zu verschaffen, den sie mit größerem Vortheil zum Verkauf (zur Einlösung) bringen können. Der Kies- oder Lech-Gehalt des Erzes allein, entscheidet nicht, ob das Erz als Silbererz oder als Kies betrachtet wird; sondern aller Kies der über 1¼ Loth Feingehalt im Centner hat, gehört zu den Silbererzen, wenn er auch über 50 Pfund Lech giebt. Dagegen muß der Feingehalt bei anderen, nicht kiesigen Erzen, wenigstens 2 Loth betragen, ehe sie zur Einlösung kommen können. Der Feingehalt der Kiese sinkt zuweilen bis auf einige Pfennige oder Denarien im Centner hinab, so daß die Grube bei einem so geringen Gehalt keinen Vortheil haben würde, wenn ein Theil des Feingehaltes nicht in Gold bestände.

Das Naßgewicht der Erze wird ganz in derselben Art wie in Sachsen ausgemittelt, nur mit dem Unterschiede, daß es von einer jeden einzelnen Fuhre bestimmt wird. In Sachsen erfolgt die Erzablieferung alle 14 Tage, aber auf den Ungerschen Hütten ununterbrochen und zu ganz unbestimmten Zeiten. Daher werden auch die Gehaltsproben von einer jeden einzelnen Fuhre gemacht, wodurch das Probirwesen in Ungern eine sehr große Ausdehnung erhalten hat. Nur die

Digitized by Google

Goldproben macht man von der ganzen 14 tägigen Anlieferung einer Grube.

Das Aufbewahren der Erze auf den Hütten ist, vorzüglich wenn viele Erzsorten, ihrem Metallgehalt und ihren Beimengungen nach, besonders aufgestürzt werden müssen, nicht selten mit vielen Kosten verknüpft, weil man die reicheren Erze in verschlossenen Gebäuden (Erz-Magazinen, Erz-Kramen) aufbewahren muß, und selbst die minder reichen dem Einfluß der Witterung, dem Winde und dem Platzregen, nicht aussetzen sollte.

Das Probiren.

Das so eben beleuchtete Verhältniß der Hütten zu den Gruben macht es nothwendig, den Metallgehalt des Erzes durch die kleine Probe zu bestimmen. Außerdem sind solche Proben aber nothwendig, um sich die Ueberzeugung zu verschaffen, daß bei der metallurgischen Behandlung des Erzes nicht zu viel Metall in den Schlacken, oder in anderen Abgängen verloren geht. Ferner entstehen bei mehreren metallurgischen Prozessen Zwischenprodukte, weil es zuweilen mehrerer Operationen bedarf, um das Metall aus dem Erz darzustellen. In solchen Fällen ist es durchaus nöthig zu wissen, wie viel von dem Metall in dieses oder in jenes Hüttenprodukt übergegangen ist. Deshalb muß auf einer jeden wohl eingerichteten Hütte eine Probiranstalt vorhanden seyn, in welcher der Metallgehalt der Erze, der Zwischenprodukte, der Schlacken und Abgänge, und, — in sofern edle Metalle den Gegenstand des Hüttenbetriebes ausmachen, — der Rückhalt an edlem Metall im Blei und Kupfer, und der Goldgehalt im Silber, mit möglichster Zuverläßigkeit ausgemittelt werden können.

Eine solche Probe ist wesentlich von der chemischen Analyse eines Erzes, Hüttenproduktes oder einer Metallegirung verschieden. Die Analyse soll die quantitativen Verhältnisse

Digitized by Google

aller Bestandtheile des zu untersuchenden Körpers angeben; bei der Hüttenprobe genügt es, die Menge des mit den übrigen Bestandtheilen verbundenen Metalles, mit der möglichsten Zuverläßigkeit auszumitteln. Die große Menge von Proben, welche oft täglich gemacht werden muß, erfordert es durchaus, einen solchen Prozeß zu wählen, bei welchem man das gewünschte Resultat sehr bald erhalten kann. Eine Untersuchung auf dem sogenannten nassen Wege, würde nur in äußerst seltenen Fällen anwendbar seyn, und ein sehr geringer Gehalt an edlem Metall würde durch solche Untersuchungen nicht einmal mit Zuverläßigkeit ausgemittelt werden können.

Man hat die Kunst: den Metallgehalt eines Erzes oder eines Hüttenproduktes durch eine Probe im Kleinen auszumitteln, die Probirkunst genannt. Sie ist nur ein Theil der angewendeten Chemie, aber für den Metallurgen in sofern von Wichtigkeit, als sie ein Inbegriff von den durch Erfahrung erprobten und durch eine gesunde Theorie geläuterten Vorschriften seyn soll, welche er zu befolgen hat, um den Metallgehalt einer Mineralsubstanz in der kürzesten Zeit und mit der möglichst größten Zuverläßigkeit zu erforschen. Das Mittel dessen sich die Probirkunst bedient, besteht in der Regel nur darin, die zu untersuchende Substanz mit zweckmäßigen Zusätzen und in bequemen Vorrichtungen einem angemessenen Hitzgrade auszusetzen, um die dem Metall oder Metalloxyd beigemengten Bestandtheile zu verschlacken, das Metall selbst aber zu reduciren, und es zu einem Metallkügelchen (Regulus, König) unter der Schlackendecke anzusammeln, oder auf andere Weise von der Schlacke zu trennen. Der Zustand in welchem sich das Metall in der Mineralsubstanz befindet, kann fast immer als bekannt vorausgesetzt werden. Ist es nicht im metallischen oder nicht im oxydirten Zustande darin enthalten, so wird es durch einen vorbereitenden Prozeß zuerst oxydirt, worauf der zweite Prozeß, der des Verschlackens und des Reducirens,

Digitized by Google

eintritt. Indeß vereinigt man auch wohl beide Prozesse, indem derselbe Zusatz, welcher die Verschlackung der dem Metall beigemischten Bestandtheile und der übrigen Beimengungen bewirkt, auch zugleich die Absonderung des Metalles vom Schwefel herbeiführt.

Man verbindet aber mit dem Ausdruck: Probiren, zuweilen noch einen weit engeren Begriff, nämlich die Ausmittelung der Menge des edlen Metalles in irgend einer Mineralsubstanz, oder sogar in einer Metallegirung. Eine uralte Erfahrung, die über alle Geschichte hinausreicht, hat gelehrt, daß sich das Blei in der Schmelzhitze unter Zutritt der Luft oxydirt, und daß es die Oxydation der in der Schmelzhitze oxydablen Metalle befördert. Auch hat man schon sehr frühe, — man kann nicht sagen, wie, wo, wann und durch wen, — die Erfahrung gemacht, daß unschmelzbare poröse Gefäße eine Quantität von dem oxydirten Blei in sich aufnehmen, wodurch die Oxydation, wegen der sich immer erneuernden metallischen Oberfläche, noch mehr befördert wird, so daß zuletzt, wenn die porösen Gefäße groß genug sind, oder wenn man auf andere Weise dafür sorgt, daß das entstandene Bleioxyd von der Oberfläche entfernt und abgestrichen wird, alles Blei sehr bald in Oxyd verwandelt wird. War dasselbe mit anderen unedlen Metallen verbunden, so werden diese zugleich mit dem Bleioxyd entfernt; enthielt es aber edle Metalle, Gold und Silber, so blieben diese zuletzt in dem Gefäß ganz frei von anderen Metallen zurück. Diese Erfahrung ist für die Metallurgie von der höchsten Wichtigkeit geworden, denn alle unsere Prozesse bei welchen Gold und Silber durch Schmelzung aus den Erzen dargestellt werden sollen, vereinigen sich insgesammt dahin, die edlen Metalle unmittelbar, oder durch Umwege mit dem Blei in Verbindung zu bringen, von welchem sie auf die leichteste Weise und mit dem geringsten Verluft getrennt werden können. Man nimmt diese Trennung im

Digitized by Google

Großen auf Heerden vor, welche, zur Ersparung des Brennmaterials, mit einem Gewölbe versehen werden, und führt die zur Oxydation erforderliche Luft durch Gebläse herbei. Im Kleinen bedient man sich kleiner Gefäße, — Capellen, — welche in glühenden Räumen dem Zutritt der atmosphärischen Luft ausgesetzt sind. Man nennt die Arbeit des Oxydirens des Bleies, das Abtreiben, und im Kleinen auch wohl das Cupelliren.

Das Probiren im engeren Sinne ist also nur ein Theil der Probirkunst. Vor Agrikola und Erker beschränkte sich die ganze Probirkunst nur auf die Kunst: die Menge des edlen Metalles durch die kleine Probe zu bestimmen, und daher ist es gekommen, daß man den Ausdruck Probiren auch häufig noch in jenem beschränkten Sinne anzuwenden pflegt. Ein wesentlicher Theil der Probirkunst bestand aber noch darin, die Menge des Goldes im Silber auszumitteln, weil bei allen unseren metallurgischen Prozessen, das Gold in Verbindung mit Silber gewonnen wird, und daher von dem Silber erst wieder geschieden werden muß.

Aus dem Zweck der Probirkunst, und aus den Mitteln welche sie anzuwenden genöthigt ist, um diesen Zweck sehr schnell zu erreichen, geht schon hervor, daß sie keinesweges geeignet ist, den Metallgehalt eines Erzes oder eines Hüttenproduktes mit der größten Genauigkeit anzugeben. Diese Mangelhaftigkeit hat sie aber mit allen metallurgischen Prozessen, wenigstens mit denen gemein, bei welchen das Metall durch Schmelzen in Oefen dargestellt wird. Man sollte daher glauben, daß der Erfolg der hüttenmännischen Arbeiten sehr genau mit den Resultaten der kleinen Proben übereinstimmen werde; allein die völlige Uebereinstimmung ist doch nur ein Werk des Zufalls, oder einer künstlichen Berechnung. In wenigen Fällen ist es möglich, die Proben so zu nehmen, daß sie genau den mittleren Durchschnittsgehalt der verarbeiteten Erze und

Digitized by Google

Hüttenprodukte enthalten. Wenn sich dadurch aber auch das Vertrauen zu der Zuverläßigkeit der kleinen Probe vermindert, so bleibt es dennoch wesentlich nothwendig, den Erfolg des metallurgischen Prozesses durch die kleine Probe zu controlliren. Ganz besonders nöthig ist es, den Metallgehalt der Abgänge und derjenigen Hüttenprodukte zu prüfen, von denen man einen so geringen Gehalt voraussetzt, daß man ihn ganz unbeachtet läßt. Findet sich die Richtigkeit einer solchen Voraussetzung durch die Probe bestätigt, so kann man sich über den Mangel der Uebereinstimmung des Erfolges im Großen mit dem Resultat der Probe beruhigen, obgleich bedeutende Differenzen doch immer besonders geeignet seyn werden, den Gang der Arbeiten näher zu untersuchen.

Eine große Einfachheit der Arbeiten ist beim Probiren eben so nothwendig, als eine bequeme Einrichtung der Oefen und eine zweckmäßige Gestalt der Gefäße, in welchen die Proben behandelt werden. Die Operationen müssen beim Probiren so viel als möglich zu einer einzigen vereinigt werden, und nur dann aus mehreren zusammengesetzt seyn, wenn bei einem einzigen Prozeß ein Metallverlust zu befürchten wäre, oder wenn mehrere Metalle durch den Prozeß dargestellt werden, welche wieder getrennt werden müssen. Wenn es aber darauf ankommt, den Metallgehalt mit der größten Schärfe anzugeben, so wird man sich anderer Mittel bedienen müssen, deren Erörterung schon in das Gebiet der chemischen Analysirungskunst gehört, und worüber bei den einzelnen Metallen nähere Andeutungen werden gegeben werden. Ein Probirer, welcher sich mit einer gewissen Art von Proben ununterbrochen beschäftigt, erlangt, bei einiger Aufmerksamkeit, eine solche Uebung und Fertigkeit in seinem Geschäft, daß sich seine Angaben sehr wenig von dem richtigen Gehalt entfernen werden, vorausgesetzt, daß er sich solcher Zusätze bedient, welche das Metall selbst nicht mit in die Schlacke führen. Diese Zusätze sind in

Digitized by Google

der Hauptsache von doppelter Art, nämlich solche die eine Reduction des Metalles bewirken, und solche durch welche die Verschlackung der Bergarten befördert werden soll. Die letzteren nennt man gewöhnlich Flüsse, oder Flußmittel. Eine allgemeine Regel für alle Proben ohne Unterschied ist die, daß jede Probe doppelt gemacht werden muß, und daß sich der Probirer nur dann von der Richtigkeit seiner Probe überzeugt halten darf, wenn beide Proben ein gleiches Resultat geben.

Zu den nothwendigen Werkzeugen beim Probiren gehören ganz vorzüglich gute und zuverläßige Waagen. Wenigstens sollte jeder Probirer mit drei Waagen versehen seyn, von denen die eine zum Abwägen der Zuschläge, die zweite zum Abwägen der Proben und der Metallkönige, und die dritte zum Abwägen der beim Cupelliren erhaltenen Silberkörner und des Goldes bestimmt ist. Die nähere Erörterung über die Einrichtung dieser Waagen würde hier nicht an ihrer Stelle seyn, indem sie als allgemein bekannt vorausgesetzt werden kann. Auch bedarf es der Bemerkung nicht, daß die beste Waage durch nachläßige Behandlung bald verdorben wird.

Von den Gewichten.

Nöthig ist es dagegen, von den Gewichten überhaupt, und von den Probirgewichten besonders, ausführlicher zu reden. Das Probirgewicht muß jederzeit dieselbe Einrichtung im Kleinen erhalten, welche man dem üblichen Landesgewicht im Großen gegeben hat, eben weil das Probirgewicht nur ein verjüngtes Landesgewicht ist. Welche Größe, oder welches Gewicht man dabei zur Einheit annimmt, scheint gleichgültig. In ganz Deutschland macht man gewöhnlich ein Gewicht von $\frac{1}{4}$ Loth zur Einheit, und nimmt dasselbe zu einem Probircentner an, dessen Unterabtheilungen sich nach denen richten, die dem Gewicht des Landes entsprechen. Das Gewicht des Silbers und Goldes berechnet man in Deutschland nicht nach

Digitized by Google

Pfunden und Lothen, sondern nach der Mark und nach deren Unterabtheilungen. Die Mark Silber- und Gold-Gewicht ist aber in einem großen Theil von Deutschland ein ganz bestimmtes Gewicht, welches nicht immer ein homogener Theil des üblichen Landesgewichtes ist. In solchen Ländern, welche das Gold und Silber nach der cöllnischen Mark berechnen, deren Landesgewicht aber mit jener Gewichtseintheilung nicht übereinstimmt, muß der Probirer, außer mit dem Centner Probirgewicht, auch mit dem Markgewicht versehen seyn, und zur Mark des Probirgewichts muß ein entsprechendes Gewicht des Probir-Centnergewichts gewählt werden, um das gefundene Gewicht des Silbers und Goldes in 1 Centner u. s. f. des Landesgewichtes, in Marken und Lothen des cöllnischen Silbergewichtes ausgedrückt, zu erhalten. In den Ländern hingegen, in welchen das Landesgewicht mit den Eintheilungen des cöllnischen Markgewichtes übereinstimmt, würde das Centnergewicht allein, mit allen seinen Unterabtheilungen schon genügen; indeß pflegen die Probirer, außer dem Centnergewicht, noch ein besonderes Markgewicht anzuwenden, weil man beiden Arten von Gewichten nicht gleiche Unterabtheilungen gegeben hat. Häufig bedient man sich auch eines hunderttheiligen Probircentners, selbst wenn die landesübliche Gewichtseintheilung nicht damit übereinstimmt, und berechnet, aus dem gefundenen Procentgehalt, den Gehalt in dem üblichen Landesgewicht.

Die große Verschiedenheit der Gewichte in den verschiedenen Ländern, erschwert sehr die Uebersicht bei den Vergleichungen der Erfolge metallurgischer Prozesse. Das neue französische Grammengewicht ist in seiner Anwendung so bequem, daß die allgemeine Anwendung desselben sehr zu wünschen gewesen wäre. Wenigstens wird es aber als Einheit bei der Vergleichung der Gewichte in verschiedenen Ländern dienen können, welche hier, nach den genauesten Angaben berechnet, folgen mögen.

Digitized by Google

In Portugal ist das Gold- und Silbergewicht die Mark, und diese ein halbes Pfund des Handelsgewichtes. Bei dem letzteren wird 1 Quintal in 4 Arrobas, die Arroba in 32 Pfund, also der Centner in 128 Pfunde getheilt. Die weiteren Eintheilungen des Pfundes und der Mark, und die Vergleichung mit dem Grammen-Gewicht geht aus der folgenden Uebersicht hervor.

Pfund	Mark	Unzen	Octaven	Scrupel	Gran	Gramm
1	2	16	128	384	9216	458,92
	1	8	64	192	4608	229,460
		1	8	24	576	28,682
			1	3	72	3,585
				1	24	1,195
					1	0,04979

In Spanien ist die Castilianische Mark, sowohl beim Handelsgewicht, als beim Gold- und Silbergewicht, beim Medicinal- und Apothekergewicht, und beim Probirgewicht die allgemeine Grundlage. Die verschiedenen Gewichte unterscheiden sich nur durch ihre Eintheilungen. Beim Handelsgewicht hat der Quintal macho 6 Arroben, die Arrobe 25 Pfund, also der Centner 150 Libras oder Pfunde. Der gewöhnliche Quintal hat aber nur 4 Arroben, oder 100 Libras. — Bei dem Medicinal- und Apothekergewicht theilt man die Mark in 8 Unzen, 64 Drachmen, 192 Scrupel, 384 Obolen, 1152 Caracteres und 4608 Granos. — Bei dem Probirgewicht für Gold wird eben diese Mark in 24 Karat zu 4 Gran, also in 96 Gran, und beim Silber in 12 Dineros zu 24 Gran, also in 288 Gran getheilt. Die Eintheilung der Castilianischen Mark beim Gold- und Silbergewicht ist folgende.

Digitized by Google

Pfd.	Mark	Unzen	Ochaven	Adarmen	Tominen	Gran	Gramm
1	2	16	128	256	768	9216	460,086
	1	8	64	128	384	4608	230,043
		1	8	16	48	576	28,7554
			1	2	6	72	3,5944
				1	3	36	1,7972
					1	12	0,599
						1	0,04991

In Frankreich ist das Troysgewicht oder das alte Markgewicht (poids de marc) noch jetzt das Gold- und Silbergewicht, und zwar ist die Mark das halbe Pfund Markgewicht. Eben diese Mark liegt auch bei dem Apotheker- und Medicinalgewicht, so wie bei dem Probirgewicht zum Grunde. Beim Medicinalgewicht hat das Pfund 16 Unzen, 128 Drachmen, 384 Scrupel und 9216 Grains. — Beim Probirgewicht für Gold hat die Mark 24 Karat und 768 Theile; beim Probirgewicht für Silber hat sie 12 Deniers und 288 Grains. Beim Gold- und Silbergewicht ist die Eintheilung derselben Mark folgende.

Pfund	Mark	Unzen	Gros	Deniers	Grains	Gramm
1	2	16	128	384	9216	489,5058
	1	8	64	192	4608	244,7529
		1	8	24	576	30,5941
			1	3	72	3,8242
				1	24	1,2747
					1	0,0531

Dem neuen französischen Handelsgewicht dient das Gramm zur Grundlage, indem 1 Pfund desselben = $\frac{1}{2}$ Kilogramm. 100 solcher Pfunde machen 1 Quintaur; 3 Quintaur machen 1 Charge, und $3\frac{1}{3}$ Charges sind 1 Millier. Die Unterabtheilungen des Pfundes sind folgende:

Pfund	Unzen	Gros	Deniers	Grains	Gramm
1	16	128	384	9216	500
	1	8	24	576	31,25
		1	3	72	3,90625
			1	24	1,302083
				1	0,0542534

Digitized by Google

Der metrische Centner ist gleich 2 Quintaux, oder 200 Pfunden des neuen Handelsgewichtes.

In England hat man zwar das Troy-Gewicht und das Avoir du poids Gewicht zu unterscheiden, allein es liegt beiden Gewichten eine und dieselbe Einheit zum Grunde, indem nur die Abtheilungen verschieden sind. Diese Einheit ist das Troypfund (pound of troy-weight) vom Jahr 1758, und heißt jetzt: imperial standard troy pound. Der 12. Theil desselben ist eine Unze (ounce); der 20. Theil einer solchen Unze ist ein Pfenniggewicht (penny-weight), und der 24. Theil hiervon ist 1 Grain (grain), so daß 5760 Gran (Grains) = 1 Troypfund, und 7000 solcher Grains = 1 Pfund Avoir du pois Gewicht.

Für größere Handelsgewichte macht 1 Pfund Avoir du pois Gewicht (zu 7000 englischen Grains) die Grundlage, indem 1 Tonne (tun) = 20 Hundreds oder Centner, 1 Centner = 4 Quarters, und 1 Quarter = 28 Pfund, also 1 Tun = 2240 Pfund Avoir du pois Gewicht. — Die Unterabtheilungen des Troygewichtes sind folgende:

Pfund	Unzen	Pfennig	Grains	Gramm
1	12	240	5760	373,14
	1	20	480	31,095
		1	24	1,55475
			1	0,06478

Bei dem Avoir du poids Gewicht finden folgende Unterabtheilungen statt:

Pfund	Unzen	Drachmen	Grains	Gramm
1	16	256	7000	453,46
	1	16	437,5	28,34125
		1	27,34375	1,77133
			1	0,06478

Das Troygewicht dient als Gold- und Silbergewicht, als Probirgewicht und als Medicinalgewicht. Bei dem letzteren

Digitized by Google

sind die Unterabtheilungen etwas abweichend, und zwar folgende:

Pfund	Unzen	Drachmen	Scrupel	Grains	Gramm
1	12	96	288	5760	373,14
	1	8	24	480	31,095
		1	3	60	3,88725
			1	20	1,29575
				1	0,06478

In dem Königreich der Niederlande hat man zweierlei Gewichte zu unterscheiden. Zuerst das alte Troys-Gewicht, welches noch als Gold- und Silbergewicht und als Medicinalgewicht gilt.

Pfund	Mark	Unzen	Loth	Engels	As	Gramm
1	2	16	32	320	10240	492,16772
	1	8	16	160	5120	246,08386
		1	2	20	640	30,76048
			1	10	320	15,38024
				1	32	1,53802
					1	0,04806

Ferner das neue Niederländische Handelsgewicht, welches man auch als Probirgewicht anwendet. Es liegt demselben ganz die Eintheilung nach Grammen zum Grunde, indem man nur die Namen verändert hat, so daß 1 Pfund = 1 Kilogramm, 1 Unze = 1 Hectogramm, 1 Loth = 1 Decagramm, 1 Wigtje = 1 Gramm, und 1 Gran = 1 Decigramm.

Pfund	Unzen	Loth	Wigtje	Gran	Gramm.
1	10	100	1000	10000	1000
	1	10	100	1000	100
		1	10	100	10
			1	10	1
				1	9,1

In Deutschland (mit Ausschluß der Oesterreichischen Staaten) ist das Cölnische Markgewicht allgemein als Gold- und Silbergewicht üblich, und in den Preußischen Staa-

Digitized by Google

ten auch zum gewöhnlichen Handelsgewicht geworden, indem 2 Mark Cöllnisch Markgewicht = 1 Pfund Preußisch, und 110 dergleichen Pfunde = 1 Centner. Außerdem hat man das Cöllnische Markgewicht häufig zur genauesten Vergleichung und Bestimmung anderer Gewichte angewendet, und dies hat Veranlassung gegeben, die Cöllnische Mark, um die Vergleichung mehr oder weniger scharf anstellen zu können, in größere oder in kleinere Einheiten zu theilen. Man theilt nämlich das Pfund in 2 Mark, die Mark in 8 Unzen, die Unze in 2 Loth, das Loth in 2 Quentchen, das Quentchen in 4 Pfennige. Aber der Pfennig wird entweder in 2 Heller, oder in 17 Eschen, oder in 19 As, oder in 256 Richtpfennigtheile eingetheilt, und aus diesen letzten Einheiten der Eintheilung ist das Heller-, Eschen-, As- und Richtpfennig-Gewicht entstanden. Zwar haben diese Eintheilungen nicht mehr den früheren Werth, weil das Gramm-Gewicht jetzt zweckmäßiger zur Vergleichung der Gewichte angewendet wird; allein die nähere Kenntniß ist nöthig, weil viele von den deutschen Gewichts-Eintheilungen unmittelbar darauf bezogen werden, weshalb das Verhältniß jener Gewichts-Eintheilungen zum Grammen-Gewicht bekannt seyn muß.

a. Das Hellergewicht hat folgende Unterabtheilungen.

Pfd.	Mark	Unzen	Loth	Quentchen	Pfennig	Heller	Gramm.
1	2	16	32	128	512	1024	467,711
	1	8	16	64	256	512	233,8555
		1	2	8	32	64	29,2319375
			1	4	16	32	14,61596875
				1	4	8	3,65399219
					1	2	0,91349805
						1	0,45674902

b. Das Eschengewicht. Dieses sowohl, als das As- und Richtpfennig-Gewicht haben, wie schon erwähnt, mit dem Hellergewicht, bis zum Pfennig, einerlei Eintheilung.

Digitized by Google

Mark	Pfennig	Eschen	Gramm
1	256	4352	233,8555
	1	17	0,91349805
		1	0,05373

c. Das Asgewicht. Das Verhältniß zum Gramm-Gewicht ist folgendes:

Mark	Pfennig	As	Gramm
1	256	4864	233,8555
	1	19	0,91349805
		1	0,048079

d. Das Richtpfenniggewicht. Es dient, wegen seiner sehr kleinen Unterabtheilungen, besonders als Probirgewicht, wenn es darauf ankommt den Gehalt sehr scharf anzugeben.

Mark	Pfennig	Richtpfennig	Gramm
1	256	65536	233,8555
	1	256	0,91349805
		1	0,003568

Allgemeiner üblich als Probirgewicht für Gold und Silber, zur Bestimmung des Feingehaltes, sind folgende Abtheilungen der Cöllnischen Mark.

a. Beim Golde (und in der Preußischen Monarchie auch beim Silber, indem die Mark, sowohl bei Gold- als bei Silbergewicht, nur in 288 Grän getheilt wird, und die Unterabtheilungen in Karat und Loth wegfallen).

Mark	Karat	Grän	Gramm
1	24	288	233,8555
	1	12	9,74398
		1	0,812

b. Beim Silber.

Mark	Loth	Grän	Gramm
1	16	288	233,8555
	1	18	14,61597
		1	0,812

Digitized by Google

Das deutsche Apotheker-, oder das Nürnberger Medicinalgewicht, war, mit Ausnahme des Oesterreichischen Staates, in ganz Deutschland für die Apotheken allgemein eingeführt, und erst seit der neuen Maaß- und Gewichts-Ordnung für die Preußische Monarchie, ist, für die letztere, das Medicinalpfund auf $\frac{1}{4}$ des preußischen Pfundes, oder des Pfundes nach Cöllner Markgewicht festgesetzt worden.

Die letzte Einheit dieses Gewichtes, oder der Gran, ist von den Chemikern und Physikern als ein Normalgewicht angesehen werden, indem die mehrsten Gewichtsangaben in Granen des deutschen Medicinalgewichtes ausgedrückt worden sind. Jetzt bedient man sich indeß dazu des bequemeren Grammen-Gewichtes.

a. Das deutsche Medicinal- und Apotheker-Gewicht.

Pfund	Unzen	Drachmen	Scrupel	Gran	Gramm
1	12	96	288	5760	382,74
	1	8	24	480	31,895
		1	3	60	3,98687
			1	20	1,328957
				1	0,0664479

b. Das neue Preußische Medicinal- und Apotheker-Gewicht.

Pfund	Unzen	Drachmen	Scrupel	Gran	Gramm
1	12	90	288	5760	350,78325
	1	8	24	480	29,2319375
		1	3	60	3,6539921
			1	20	1,2179973
				1	0,06089987

In der Oesterreichischen Monarchie hat man das Handelsgewicht, welches auch zugleich das Gold- und Silbergewicht und das Probirgewicht ist, und das Apothekergewicht zu unterscheiden. Das letztere ist indeß genau $\frac{1}{2}$ des Handelsgewichtes, und das Pfund erhält außerdem noch andere Unterabtheilungen.

Digitized by Google

Vom Pfunde aufwärts hat man zwar mehrere Eintheilungen; immer aber machen 100 Oesterreichische oder Wiener Handelspfunde einen Centner. Andere größere Handelsgewichte sind: 1 Saum = 275 Pfund. Bei Stahl ist aber 1 Saum = 2 Lägel, jeder zu 125 Pfund, also = 250 Pfund. — Den Centner theilt man in 5 Stein, zu 20 Pfund. — 4 Centner = 1 Karch.

Das Pfund Handelsgewicht ist also = 2 Mark Gold-, Silber- und Probirgewicht, und beide haben gleiche Unterabtheilungen, nur daß man beim Handelsgewicht das Pfund nicht in 2 Mark, sondern in 16 Unzen, 32 Loth u. s. f. zu theilen pflegt.

Pfd.	Mark	Loth	Quentchen	Pfennig oder Denarien	Richtpfennig	Gramm
1	2	32	128	—	—	561,288
	1	16	64	256	65536	280,644
		1	4	16	4096	17,54025
			1	4	1024	4,38506
				1	256	1,09627
					1	0,0042823

Das Pfund Medicinal- und Apothekergewicht hat folgende Eintheilungen:

Pfund	Unzen	Drachmen	Scrupel	Gran	Gramm
1	12	96	288	5760	420,966
	1	8	24	480	35,0805
		1	3	60	4,38506
			1	20	1,461687
				1	0,0730843

In Schweden ist beim Gold- und Silbergewicht, eben so wenig wie in Deutschland, das Pfund, sondern nur die Mark gebräuchlich. Zwei Mark oder 1 Pfund von diesem Gewicht würden = 421,284 Gramm, oder unbedeutend schwerer als das Oesterreichische Medicinalpfund seyn, woraus sich das Verhältniß dieses Gewichts zu den vielen übrigen in

Digitized by Google

Schweden gebräuchlichen Handelsgewichten ergiebt. Die Unterabtheilungen der Mark Gold- und Silbergewicht sind folgende:

Mark	Loth	Quentchen	Schwed. As	Gramm
1	16	64	4384	210,642
	1	4	274	13,165125
		1	68,5	3,291281
			1	0,048048

Das Pfund des Schwedischen Apothekergewichts wiegt 7416 Schwedische As, oder 356,315 Gramm, ist also etwas schwerer als das Preußische Medicinalgewichtspfund.

Die Handelsgewichte sind in Schweden sehr verschieden. Die gebräuchlichsten und am häufigsten vorkommenden sind folgende:

a. Das Victualiengewicht. Das Pfund (Schaalpfund) von diesem Gewicht ist = 425,12 Gramm, also etwas schwerer wie das Schwedische Pfund Gold- und Silbergewicht. — Man theilt dies Pfund in 32 Loth und das Loth in 4 Quentchen. — Ferner machen 20 von diesen Pfunden 1 Liespfund, und 20 Liespfunde = 1 Schiffpfund, so daß 1 Schiffpfund = 400 Schaalpfund.

b. Das Stapelstädter oder das Eisen- oder das Ausschiffungsgewicht. Als Einheit liegt diesem Gewicht die Mark zu 340,08 Grammen zum Grunde. 20 solcher Mark machen 1 Markpfund, und 20 Markpfund machen 1 Schiffpfund Stapelstädter Gewicht, so daß dieses Schiffpfund = 400 Mark, jede zu 340,08 Gramm.

c. Das Bergwerksgewicht. Auch diesem liegt die Mark als Einheit zum Grunde, aber die Mark Bergwerksgewicht ist = 375,837 Gramm. Die Eintheilungen sind wie bei b.

d. Das Landstädter Gewicht. Es wird wie das Gewicht b eingetheilt, aber die Mark Landstädter Gewicht ist = 357,956 Gramm.

Digitized by Google

In Rußland bedient man sich eines und desselben Gewichtes als Handelsgewicht, als Gold- und Silbergewicht, als Probirgewicht und als Medicinalgewicht. Die Eintheilungen des russischen Pfundes bleiben auch in allen Fällen dieselben, nur daß beim Gold- und Silber-Probirgewicht das Solotnik, — wovon 96 auf das Pfund gehen, — abermals noch in 96 Theile getheilt wird *). — Sonst rechnet man bei größeren Gewichtsangaben nach Pud, auch wohl nach Bercowitz. 40 russische Pfunde sind 1 Pud, und 10 Pud machen 1 Bercowitz, so daß letzteres 400 russische Pfunde enthält. Die Eintheilungen und Verhältnisse des Pfundes zum Grammen-Gewicht sind folgende:

Pud	Pfund	Loth	Solotnik	Gramm
1	40	1280	3840	1637,2
	1	32	96	409,3
		1	3	12,79035
			1	4,26345
			$\frac{3}{96}$	0,04441

Das Verhältniß aller dieser verschiedenen Gewichte soll nun noch auf eine gemeinschaftliche Einheit reducirt, angegeben werden, wodurch es sehr leicht seyn wird, sie in vorkommenden Fällen mit einander vergleichen zu können. Es sind nämlich:

---

*) Diese kleinste Abtheilung des Probirgewichts von $\frac{1}{96}$ Solotnik hat, so viel ich weiß, keinen besonderen Namen.

Digitized by Google

1 Gramm	1 Kilogramm (1000 Gramm) gleich:	
20,081 Gr.	2,179007 Pfund	Portugies. Gewicht
	4,358014 Mark	
20,033 Gr.	2,173462 Pfund	Spanisch Gewicht (Castilianisch)
	4,346924 Mark	
18,827 Gr.	2,042876 Pfund	Franz. Troys, Poids de marc, Medicinal-, Gold- und Silber- und Probirgewicht
	4,085752 Mark	
18,432 Gr.	2 Pfund	Neues französisches Handelsgewicht
15,436 Gr.	2,679959 Pfund	Englisches Troy- und Apothekergewicht
15,436 Gr.	2,205266 Pfund	Englisches Avoir du poids Gewicht
20,806 As	2,031827 Pfund	Holländisches Troysgewicht
	4,063655 Mark	
10 Gran	1 Pfund	Neues Niederländ. Gewicht
2,1893 Heller	2,138072 Pfund	Cölnisch, oder Preußisch
	4,276144 Mark	
18,611 Eschen		
20,7991 As		
1,094 Pfennig		
280,269 Richtpf.		
1,23152 Grän		
15,049 Gran	2,612739 Pfund	Deutsches Medicinalgewicht
16,4203 Gran	2,850765 Pfund	Preuß. Medicinalgewicht
0,912 Denarien	1,781616 Pfund	Oesterr. Handels-, Gold-, Silber- und Probirgewicht
233,519 Richtpf.	3,563232 Mark	
13,682 Gran	2,375488 Pfund	Oesterr. Apotheker- und Medicinalgewicht
20,812 As	2,373695 Pfund	Schwedisch Gold- und Silbergewicht
	4,74739 Mark	
	2,806554 Pfund	Schwedisch Apothekergewicht
	2,352277 Schaalpfd.	Schwed. Victualiengewicht
	2,940484 Markpfd.	Schwedisch Stapelstädter Gewicht
	2,660727 Markpfd.	Schwed. Bergwerksgewicht
	2,793639 Markpfd.	Schwedisch Landstädter Gewicht
0,2345 Solotn.	2,443195 Pfund	Russisches Gewicht
22,517 ($\frac{1}{96}$ Solot.)	0,0610798 Pud	

Digitized by Google

Von den zum Probiren erforderlichen Oefen.

Um den durch die Probe aufgefundenen Metallgehalt einer Mineralsubstanz genau bestimmen zu können, muß das aus der geringen Quantität welche in der Regel nur zu einer Probe genommen werden kann, dargestellte Metall, ohne allen Verlust durch mechanische Verzettelung, zu einem Kügelchen vereinigt gesammelt werden können. Es ergiebt sich schon daraus, daß die Probe in Gefäßen, welche das Metallkorn zusammen halten, und welche man Tuten, Tiegel, Scherben und Capellen genannt hat, angestellt werden muß. Käme es bloß darauf an, die mit der Probe und mit den Reduktions- und Flußmitteln angefüllten Gefäße, einem angemessenen Grade der Hitze auszusetzen; so würde es genügen, die Gefäße mit dem glühenden Brennmaterial zu umgeben, und das Verbrennen desselben, also die daraus entspringende Hitzentwickelung, nach Umständen durch eine größere oder geringere Luftzuführung mehr oder weniger zu beschleunigen, und das verzehrte Brennmaterial so lange immer wieder zu ersetzen, bis Reduction und Schmelzung vollständig erfolgt sind. In sehr vielen Fällen soll aber zu der im glühenden Zustande befindlichen Probe auch atmosphärische Luft treten, und dann muß die Vorkehrung jedesmal so getroffen werden, daß die Probe mit dem Brennmaterial nicht in eine unmittelbare Berührung kommt. Im Großen erreicht man beide Zwecke dadurch, daß man das unter dem Zutritt der Luft zu erhitzende Erz oder Hüttenprodukt, in geschlossenen Räumen, der Wirkung der Flamme des in einem abgesonderten Raume verbrennenden Brennmaterials aussetzt. Bei den Arbeiten im Kleinen, wo man weniger auf einen etwas größeren Verbrauch an Brennmaterial, als darauf Rücksicht zu nehmen hat, daß man den Grad der Hitze schnell reguliren kann, wendet man nicht die Flamme des Brennmaterials an, sondern man bildet einen geschlossenen Raum, den man mit glühenden Kohlen umgiebt.

Digitized by Google

Unter Ofen überhaupt versteht man einen, durch Wände aus feuerfesten Materialien begränzten Raum, in welchem ein Brennmaterial durch Zuleitung von atmosphärischer Luft verbrannt wird, um die dadurch bewirkte Hitze zu irgend einem Zweck zu benutzen. Daß man das Brennmaterial in solchen begränzten Räumen, und nicht in unbegränzten Haufen verbrennen läßt; geschieht aus dem Grunde, um das Brennmaterial nicht zum Theil unbenutzt zu lassen, die sich entwickelnde Hitze in einem bestimmten Raum zu concentriren, und dadurch einen größeren Grad der Hitze hervorzubringen, als es durch das Verbrennen in nicht geschlossenen Räumen möglich seyn würde. Nach der Art wie die zum Verbrennen erforderliche atmosphärische Luft hinzugeführt wird, unterscheidet man im Allgemeinen Zugöfen und Gebläseöfen. Man unterscheidet die Oefen aber außerdem auch nach der Art, wie die zu erhitzende oder zu schmelzende Substanz der Einwirkung des Brennmaterials ausgesetzt wird, welches im Allgemeinen auf dreierlei Weise geschehen kann. Entweder wird die Substanz mit dem Brennmaterial unmittelbar, oder mit der Flamme desselben, oder nur mittelbar, in besonders dazu eingerichteten Gefäßen, in Berührung gebracht. In allen drei Fällen können die Oefen als Zugöfen oder als Gebläseöfen eingerichtet seyn, obgleich man im ersten Fall gewöhnlich nur Gebläseöfen, im zweiten Fall gewöhnlich nur Zugöfen, im dritten Fall aber bald Gebläseöfen bald Zugöfen anwendet. Man hat diese drei Arten von Oefen Schachtöfen, Flammenöfen und Gefäßöfen genannt. Hier beschäftigen wir uns nur mit den letzteren, weil beim Probiren, aus dem schon angegebenen Grunde, immer nur Gefäßöfen angewendet werden können. Aber auch die Gefäßöfen in welchen die metallurgischen Operationen im Großen vorgenommen werden, müssen der näheren Betrachtung in den folgenden Abschnitten vorbehalten bleiben. Alle Gefäßöfen sind entweder Schachtöfen oder Flammenöfen.

Digitized by Google

Die Gefäße welche die zum Probiren bestimmte Substanz enthalten, können entweder von dem Brennmaterial unmittelbar umgeben werden; oder es ist zugleich ein Zutritt von atmosphärischer Luft zu der Probe erforderlich. Im ersten Fall ist es gleichgültig ob man die Gefäßöfen wie Schachtöfen, oder wie Flammenöfen construirt, weil es nur darauf ankommt, den Gefäßen den erforderlichen Grad der Hitze zu ertheilen. Man bedient sich aber beim Probiren in solchen Fällen immer nur der Schachtöfen, weil das Brennmaterial in denselben besser benutzt wird, und weil sich darin eine ungleich stärkere Hitze als in kleinen Flammenöfen hervorbringen läßt. — Im zweiten Fall würden die Schachtöfen sehr unanwendbar seyn, weil sich ein Zutritt der atmosphärischen Luft zu der Probe in solchen Oefen nicht bewerkstelligen läßt, ohne den erforderlichen Luftzug zum Verbrennen der Kohlen mehr oder weniger zu hemmen, und dadurch mindestens einen großen Verbrauch an Brennmaterial herbeizuführen, wenn sich auch die Einrichtung so zweckmäßig treffen ließe, daß die das Gefäß überall umgebenden Kohlen vollständig von der Probe abgehalten werden könnten. Flammenöfen wendet man aber, aus dem schon bemerkten Grunde nicht gerne an. Daher hat man den Schachtöfen eine solche Einrichtung gegeben, daß das Brennmaterial mit den Gefäßen nicht unmittelbar in Berührung kommt, sondern einen durch dünne Wände abgegränzten Raum erhitzt, in welchen die Gefäße mit der Probe gestellt werden. Das Gefäß welches jenen Raum begränzt, nennt man eine Muffel, und den mit einer Muffel eingerichteten Ofen im Allgemeinen einen Muffelofen. Es ist kaum zu erwähnen nöthig, daß die Erhitzung der Muffel auch durch die Flamme würde geschehen können; allein man bedient sich beim Probiren lieber der Schachtöfen zum Erhitzen der Muffeln, theils weil sich darin mit einem ungleich geringeren Brennmaterialienaufwand eine größere Hitze hervorbringen läßt, theils

Digitized by Google

weil man im Schachtofen die Hitze besser als in einem Flammenofen reguliren kann. Die Muffel muß im Allgemeinen mit dem Ofen so verbunden seyn, daß sie von allen Seiten erhitzt wird, und daß nur die eine, vordere Seite derselben offen bleibt, um die mit der Probe besetzten Gefäße bequem hineinstellen und wieder herausnehmen, und die atmosphärische Luft nach Umständen hineinleiten zu können.

Die Gefäßöfen, in welchen die mit der Probe besetzten Gefäße unmittelbar von dem Brennmaterial umgeben sind, nennt man Tiegelöfen, weil die Gefäße den Namen Tiegel (auch wohl Tuten) erhalten haben. Es bedarf der Bemerkung nicht, daß sich in den Tiegelöfen eine ungleich stärkere Erhitzung der Tiegel bewerkstelligen läßt, als in den Muffelöfen, weil die Tiegel in den letzteren, die Hitze aus dem verbrennenden Brennmaterial nur auf eine mittelbare Weise, nämlich durch die glühende Luft unter der Muffel, und durch die strahlende Glühhitze aus den Wänden der Muffel, erhalten können. In vielen Fällen ist es aber gar nicht nöthig, die Proben in den Tiegeln (Tuten) stärker zu erhitzen, als es unter der Muffel des Muffelofens geschehen kann, wenn man einen solchen Ofen nur in etwas größeren Dimensionen anwendet, und wenn man die, später anzuführenden Vorkehrungen trifft, die Muffel möglichst stark zu erhitzen. Für die Erze von den nicht strengflüssigen Metallen reicht daher der Muffelofen ganz allein schon aus, um alle beim Probiren vorkommenden Operationen darin vorzunehmen, wogegen in den Tiegelöfen nur solche Prozesse vorgenommen werden können, bei welchen ein Zutritt der Luft zu der Probe nicht erforderlich, und eine zufällige Berührung mit der Kohle nicht nachtheilig ist. Aus diesem Grunde hat man den Muffelofen auch vorzugsweise: Probirofen genannt, und wenn von einem Probirofen ohne eine nähere Bezeichnung die Rede ist, so versteht man darunter immer nur den Muffelofen. Wir werden später Muffelöfen für

Digitized by Google

metallurgische Operationen im Großen kennen lernen, welche das Erz unmittelbar aufnehmen, so daß der Ofen durch diese Muffel zu einem Gefäßofen wird. Im Probirofen soll die Muffel aber immer nur den glühenden Raum bilden, in welchem die schon in einem Gefäß befindliche Probe behandelt wird, so daß man den Probirofen eigentlich als einen doppelten Gefäßofen betrachten kann.

Die Gold-, Silber- und Bleiproben erfordern keine stärkere Hitze als sich unter der Muffel des Probirofens hervorbringen läßt; aber schon für die Kupferproben ist die Hitze im Probirofen unzureichend. Für diese Proben ist der Tiegelofen nicht zu entbehren. Eine weit stärkere Hitze erfordern aber die Eisenproben. Für diese Proben sowohl, als für einige andere Schmelzarbeiten in Tiegeln, muß man Tiegelöfen anwenden, in welchen sich eine sehr starke Hitze hervorbringen läßt. Daher ist der natürliche Luftzug in solchen Fällen nicht immer zureichend, sondern man ist genöthigt, den Luftzutritt durch Gebläse zu verstärken. Zwar kann man den Schachtöfen eine solche Einrichtung geben, daß sie sich mit geringen Abänderungen bald als Tiegelöfen, bald als Probirösen anwenden lassen; allein ein solcher Ofen reicht nur alsdann aus, wenn die Zahl der anzustellenden Proben nicht bedeutend ist. Eine ungleich größere Anzahl von Proben muß nothwendig im Probirofen gemacht werden, und häufig reicht sogar ein einziger Ofen nicht hin, um alle vorkommenden Proben vornehmen zu können, weshalb nur selten der Fall eintreten wird, daß ein Schachtofen, welcher als Tiegelofen und als Probierofen eingerichtet werden kann, dem Bedürfniß abhilft. Der Probirofen vereinigt außerdem, — obgleich er viel Kohlen verbraucht, — so viele Bequemlichkeiten in der Anwendung, daß man sich desselben gerne in allen Fällen bedient, wo man keine stärkere Hitze nöthig hat, als diejenige welche sich den Gefäßen unter der Muffel mittheilen läßt. Statt der Tiegel-

Digitized by Google

öfen wendete man früher eine gewöhnliche Schmiedeesse an, indem man den mit der Probe besetzten Tiegel zwischen glühenden Kohlen dem Windstrom aus dem Gebläse aussetzte. In neueren Zeiten hat man diese Einrichtung dadurch verbessert, daß man den Raum, in welchem der Tiegel steht, ofenartig begränzt hat.

Alle Tiegelöfen stimmen darin mit einander überein, daß man den Tiegel mit glühenden Kohlen umgiebt, welche entweder durch natürlichen Luftzug, oder durch Anwendung eines Gebläses angefacht werden. Zwar giebt es auch Tiegelöfen, bei denen die Tiegel nicht mit Kohlen umgeben sind, sondern in welchen sie durch die Flamme des Brennmaterials erhitzt werden; solcher Oefen bedient man sich aber nicht bei kleinen Proben. — Bei allen Tiegelproben ist ferner in der Hauptsache darauf Rücksicht zu nehmen, daß die Tiegel in demjenigen Theil des Ofenraumes stehen, wo die stärkste Hitzentwickelung statt findet, und daß außerdem der Theil des Tiegels am stärksten erhitzt wird, in welchem sich die Probe, oder das zu schmelzende Gemenge befindet.

a. Der Probirofen. Der wesentliche Theil aller Probiröfen ist die Muffel, welche von allen Seiten dergestalt erhitzt werden muß, daß der unter ihr befindliche Raum in Glühhitze versetzt werden kann. Bei allen Probiröfen wird das Brennmaterial am unvortheilhaftesten benutzt, weil es auf einigen Punkten ganz ohne Wirkung verbrannt wird, und weil die beim Verbrennen sich entwickelnde Hitze nicht unmittelbar auf die Gefäße wirken kann, in welchen sich die Probe befindet. Die ältesten Probiröfen mögen bloß in einem Haufen glühender Kohlen bestanden haben, welcher über der Muffel ausgebreitet war, und durch Blasen in Gluth erhalten ward. Später umgab man den Kohlenhaufen mit einem hohlen cylindrischen, konischen, prismatischen oder pyramidalen Gefäß oder Gehäuse aus Thon, oder aus Eisenblech, welches inwen-

Digitized by Google

dig mit Thon ausgeklebt war; oder man mauerte ein solches Gefäß auch wohl aus Ziegelsteinen auf, und machte es dadurch unbeweglich. Solche Gehäuse stellte man auf einen gewöhnlichen Heerd, über welchem sich, zur Ableitung der Dämpfe und der heißen Luftarten, eine Esse befand. Der Heerd war dann, — so wie noch jetzt, — der Boden des Gefäßes, oder des Gehäuses, in welchem die Kohlen zusammen gehalten wurden. Dergleichen unvollkommene Probirösen waren zum Theil noch zu Erker's Zeiten im Gebrauch. Fig. 261. A stellt einen Probirofen aus Eisenblech vor, dessen nach innen gekehrten Flächen mit einem Ueberzuge von Lehm versehen sind. Fig. 261 B ist ein ganz ähnlicher, aber aus Ziegelsteinen gemauerter Probirofen. Beiden ist die Gestalt einer vierseitigen Pyramide gegeben worden, um den Kohlenverbrauch zu beschränken, der bei einer prismatischen oder cylindrischen Gestalt noch größer gewesen seyn würde. Zuweilen gab man ihnen aber auch die Gestalt eines abgekürzten Kegels. Von den Oeffnungen, die unten an den vier Seiten der Pyramide angebracht waren, diente die eine dazu, um die Muffel hineinzuschieben; die drei anderen waren Zugöffnungen zum Anfachen der Kohlen. Man verkleinerte und vergrößerte diese Oeffnungen, nach Umständen, indem man sie mit Ziegelsteinen mehr oder weniger verschloß. — Bei dieser Einrichtung zeigte sich indeß, daß der Boden der Muffel zu kalt blieb. Man isolirte denselben daher von dem Heerde auf welchem das Gehäuse stand, theils dadurch daß man das Gehäuse auf einen hohlen Boden stellte, welcher zum Theil die Einrichtung hatte, daß er die glühende Asche aufnahm, welche aus dem Ofenraum niederfiel; theils dadurch daß man dem Gehäuse selbst einen festen Boden gab, und diesen an dem Theil über welchem sich die Muffel befand, höher legte, so daß die Muffel nicht allein durch den erhitzten Boden, sondern auch durch die Luftschicht unter dem Boden, zwischen diesem und dem

Digitized by Google

Heerde, von dem letzteren getrennt war. Die Fig. 262. A zeigt die Einrichtung der ersten, und die Fig. 262. B die der zweiten Art.

Von dieser Einrichtung der Probiröfen weichen die später eingeführten, aber schon zu Agrikola's und Erker's Zeiten ziemlich verbreiteten und jetzt allgemein üblichen Probiröfen dadurch ab, daß man die Muffel noch höher gelegt hat, so daß auch der Boden derselben sich über glühenden Kohlen befindet. Es ist dabei gleichgültig, ob man dem Ofen, nämlich dem Gehäuse welches die Kohlen zusammenhält, einen festen Boden zutheilt, oder ob man, wie gewöhnlich, nur ein hohles Gehäuse anwendet, welches auf einem Heerde unter der Esse steht, so daß der Heerd den Boden des Gehäuses bildet. Diese beweglichen Probiröfen haben die Bequemlichkeit, daß man sie überall hinstellen kann, wo ein Rauchfang zur Abführung der Dämpfe und der erhitzten Gasarten vorhanden ist. Unter diesem Rauchfang (Esse) führt man einen gewöhnlichen massiven Heerd, nach Art der Küchenheerde, in einer solchen Höhe auf, daß man die Proben mit großer Bequemlichkeit in die Muffel bringen, und wieder herausnehmen kann. Stehen die Muffeln in den Probiröfen sehr niedrig, oder stellt man vielmehr die letzteren auf einem zu niedrigen Heerde, so hat man dieselben Unbequemlichkeiten wie bei einem zu hohen Stande. Man muß eine solche Höhe wählen, daß man das Verhalten der Probe unter der Muffel sehr deutlich beobachten, und ohne Anstrengung jede Bewegung der Aerme beim Einsetzen und Herausnehmen der Probe vornehmen kann.

Die tragbaren Probiröfen, welche den Vorzug haben, daß man sie überall hinstellen kann, wo man sie gebrauchen will, macht man von starkem Eisenblech, welches inwendig mit feuerfestem Thon ausgefüttert wird. Die Zeichnung Fig. 263. wird die Einrichtung eines solchen einfachen Ofens besser wie jede Beschreibung erläutern. Man hat diese Probiröfen, folg-

Digitized by Google

lich auch die dazu gehörenden Muffeln, von sehr verschiedener Größe, je nachdem die Arbeiten beschaffen sind, welche unter den Muffeln vorgenommen werden sollen. Wenn der Probirofen nicht bloß zum Cupelliren bestimmt ist, sondern wenn man unter der Muffel auch Schmelzproben in Tuten vornehmen, oder überhaupt viele Erzproben gleichzeitig unter der Muffel anstellen will, so muß man größere Oefen und Muffeln anwenden, auch den letzteren eine etwas größere Höhe zutheilen, um die Probirtuten aufnehmen zu können. Die Muffel ruht mit ihrem Boden auf zwei eisernen Stäben, welche man von den Seitenwänden des Ofens unabhängig macht, um sie bequem gegen andere austauschen zu können, wenn sie verbrannt sind. Zwar überzieht man diese Stäbe auch mit Thon, um sie gegen die Oxydation zu schützen; allein dies Mittel hilft wenig, und der nachtheilige Einfluß der Luft, besonders beim Niederbrennen und beim ersten Anfeuern des Ofens, ist niemals so vollständig zu vermeiden, daß man die Stäbe nicht von Zeit zu Zeit auswechseln müßte. An der vorderen Fläche des Ofens, vor dem Mundloch der Muffel, ragen diese Stäbchen noch etwas hervor, und dienen zugleich als Träger für ein Eisenblech, auf welches die Proben gestellt werden können, ehe man sie unter die Muffel bringt, oder nachdem man sie herausgenommen hat, um sie nicht zu plötzlich erkalten lassen zu dürfen. Um das Mundloch der Muffel ganz oder theilweise verschließen zu können, wendet man eine sehr einfache Einrichtung, nämlich ein paar Schieber an, welche, auf beiden Seiten des Mundlochs der Muffel, oben und unten in einem Falz beweglich sind. Dergleichen Schieber bedient man sich auch, um die Oeffnungen in der vorderen Seitenwand des Ofens mehr oder weniger zu verschließen, und dadurch den Luftzug zu reguliren. Solche Oeffnungen bringt man nicht allein unten, sondern auch oben, mitten über der Muffel an, indeß dient die letztere nur dazu, das Niedersinken

Digitized by Google

der Kohlen mit einem Kohlenhaken zu erleichtern, wenn dieselben zufällig hängen bleiben, und dadurch hohle Räume entstehen. Nur wenn man die Muffel plötzlich abkühlen will, würde die obere Oeffnung geöffnet, und die unteren würden geschlossen werden müssen.

Wenn der Probirofen in Gebrauch gesetzt werden soll, so bringt man durch die unteren Oeffnungen einige glühende Kohlen, oder leicht entzündbare Holzspäne, Kiehn u. s. f. in den Ofen, und füllt denselben durch die obere Mündung mit Kohlen an. Wie überhaupt in allen ähnlichen Fällen, so ist es auch bei den Probirofen nothwendig, die Kohlen weder in zu großen Stücken, noch in dem Zustande einer staubartigen Zerkleinerung anzuwenden. Im letzten Fall würde der Durchgang der Luft verhindert, und der Ofen zum Ersticken gebracht werden. Im ersten Fall sperren sich die Stücken gegen einander, und bilden hohle Räume, in welche die unzerlegte kalte Luft dringt, und die gehörige Erhitzung der Muffelwände unmöglich macht. Die angemessenste Größe der Kohlen ist die in Stücken von 1—3 Kubikzollen. Ein neu ausgefütterter (beschlagener) oder mit einer neuen Muffel besetzter Ofen, muß langsam abgewärmt werden, damit die Feuchtigkeit entweichen kann, ohne zum Aufreißen des Beschlages Anlaß zu geben, auch damit sich die Thonmasse, aus welcher die Muffel besteht, gleichförmig zusammen ziehen kann. Die Kohlen werden in dem Verhältniß wie sie niederbrennen, durch andere ersetzt, welche immer durch die obere Mündung des Ofens eingetragen werden. Niemals muß mit dem Nachtragen der frischen Kohlen so lange gewartet werden, bis die Kohlen schon bis zu dem oberen Muffelgewölbe niedergebrannt sind, weil die Muffel durch die kalten Kohlen alle Hitze verlieren würde. Auch muß man mit einem Kohlenhaken von Zeit zu Zeit glühende Kohlen in den Raum unter der Muffel stoßen, weil die Muffel selbst ein Hinderniß ist, daß sich dieser Raum nicht

Digitized by Google

gehörig mit den niedergehenden glühenden Kohlen anfüllen kann. Die Mittel zur Verstärkung der Hitze bestehen darin, daß man die Oeffnungen im unteren Theil des Ofens öffnet, und daß man das Mundloch der Muffel mit den Schiebern verschließt. Letzteres ist jedoch nur ausführbar, wenn der Zutritt der atmosphärischen Luft zur Muffel nicht erforderlich ist. Darf dieser aber nicht abgehalten werden, so legt man einige größere Stücken Kohlen, die sich in voller Gluth befinden, in das Mundloch der Muffel. Die Mittel zur Verminderung der Hitze bestehen in dem Verschließen der unteren Zugöffnungen, und in dem Oeffnen des Mundlochs der Muffel. Bei den größeren Probiröfen ist es schwieriger, die Hitze unter der Muffel schnell zu erhöhen und zu verändern, weshalb man in solchen Fällen, wo man theils Erzproben, theils Cupellirungen in großer Menge vorzunehmen hat, häufig zu den ersteren größere, und zu den letzteren kleinere Probiröfen anwendet.

Die äußere Gestalt der Probiröfen ist sehr verschieden. Man zieht aber die Räume, wenn man mit Holzkohlen arbeitet, oberhalb der Muffel gerne etwas zusammen, um nicht zu viele Kohlen unnöthig zu verbrennen. Eine zu große Weite der Oefen ist überflüssig, weil die Muffel in sehr weiten Oefen durch die Kohlen zunächst an den Wänden des Ofens doch nicht erhitzt werden würde. Wählt man die Dimensionen des Ofens, oder des die Muffel umgebenden Gehäuses so, daß zwischen den Muffelwänden und den Wänden des Ofens, ein Raum für die Kohlen von 3—6 Zoll bleibt, je nachdem der Ofen und die Muffel kleiner oder größer sind, so ist, nach aller Erfahrung, für die Erhitzung der Muffel hinreichend gesorgt. Eine größere Höhe des Ofens über der Muffel dient, wegen des verstärkten Zuges, zu einer stärkeren Erhitzung der Muffel; auch verschaffen die etwas höheren Oefen den Vortheil, daß die Kohlen schon in voller Gluth auf das obere Gewölbe der Muffel niedersinken, wenn man auch mit dem

Digitized by Google

Nachfüllen der frischen Kohlen etwas gezögert hat. Die höheren Oefen gewähren also auch die Bequemlichkeit, daß sie nicht, wie bei niedrigen Oefen, ein fast ununterbrochenes Nachtragen von frischen Kohlen nöthig machen.

Die Muffel selbst wird durch die für dieselbe bestimmte Oeffnung in der vorderen Wand des Ofens eingeschoben, mit ihrem Boden auf den beiden eisernen Trägern ruhend. Die Oeffnung zum Einsetzen und Herausnehmen der Muffel in der Vorwand des Ofens, muß etwas größer seyn, als die Dimensionen der Höhe und der Breite der Muffel, damit das Auswechseln leicht geschehen kann. Die Fugen zwischen dem Rande des Mundlochs der Muffel und dem Rande der Oeffnung in der Vorwand, werden mit feuerfestem Thon verklebt. Man bereitet die Muffeln aus feuerfestem Thon. Gegossene eiserne Muffeln sind für die Probiröfen nicht gebräuchlich, auch nicht zu empfehlen, weil sie zu gute Wärmeleiter sind, wodurch beim Cupelliren leicht eine zu starke Abkühlung, oder eine zu starke Erhitzung eintritt, bei der Röstarbeit aber der Schwefeldampf nachtheilig wird. Nur in solchen Probiröfen welche zu Schmelzproben in Tuten bestimmt sind, würden gegossene eiserne Muffeln sehr gute, und bessere Dienste leisten, als die thönernen. Die Gestalt der Muffel ergiebt sich aus der Zeichnung Fig. 264. Sie stellt einen nach der Richtung der Axe durchschnittenen Cylinder vor, und bildet daher in dem Raum des Probirofens eine Art von Tonnengewölbe, welches von allen Seiten geschlossen, und nur vorne offen ist, weil diese Oeffnung als Mundloch dient. Man setzt diese Muffeln nicht aus 2 Theilen, nämlich nicht aus dem Boden und aus dem Gewölbe zusammen; theils weil die hintere, dem Mundloch gegenüberstehende Fläche, mit dem Gewölbe verbunden bleiben muß, wodurch für die leichtere Anfertigung, so wie für die geringere Gefahr des Schiefziehens beim Trocknen, und des Reißens beim Brennen nicht viel gewonnen ist; theils weil

Digitized by Google

sich das Gemälde von dem Boden leicht verschiebt, wnn beide Theile getrennt sind. Gewöhnlich werden diese Muffeln über einer halbcylindrischen Form oder Chablone angefertigt, nachdem man den Thon vorher sorgsam zu dichten teigigen Platten ausgewirkt hat. Größere Muffeln fertigt man mit freier Hand an, weil sich die Thonmasse dabei sehr dicht kneten läßt. Ein langsames Austrocknen an der Luft und ein vorsichtiges Brennen muß bei den Muffeln, wie bei allen Gefäßen aus Thon, statt finden. Ein wesentliches Erforderniß für diejenigen Muffeln, in welchen cupellirt, oder auch geröstet werden soll, sind die Oeffnungen welche unten, zunächst am Boden, in den Umfassungswänden an beiden Seiten, und hinten angebracht werden müssen. Diese Oeffnungen würden nur in denjenigen Muffeln fehlen können, unter welchen Schmelzproben in Tuten gemacht werden. Gewöhnlich hat man dazu aber keine besonderen Probiröfen, weshalb auch alle Muffeln für Probiröfen mit diesen Oeffnungen versehen sind. Sie dienen zur Erneuerung der atmosphärischen Luft unter der Muffel, welche sonst keinen Abzug finden würde. Durch diese Oeffnungen strömt sie aber ununterbrochen in den Ofenraum, und es tritt dagegen wieder frische Luft durch das Mundloch unter die Muffel. Von der Größe der Muffel hängt die des Probirofens ab. Man macht sie selten kleiner als 6 Zoll lang, 3 Zoll breit und 3 Zoll hoch; aber auch selten größer als 18 Zoll lang, 10 Zoll breit und 6 Zoll hoch, weil sich unter sehr kleinen Muffeln die Hitze nicht gleichmäßig erhalten, und unter sehr großen Muffeln nicht gleichmäßig hervorbringen läßt. Aus dem letzten Grunde werden sehr große Probiröfen, in welchen eine große Menge von Proben gleichzeitig gemacht werden sollen, immer unzuverläßig. Größere Muffeln, die nicht zum Probiren dienen, erhitzt man mit größerer Brennmaterialien-Ersparung durch die [illegible]

Mit der Einrichtung eines sol[illegible]che[illegible]

stimmt die der unbeweglichen völlig überein. Dergleichen Oefen lassen sich auf verschiedene Weise ausführen. Eine gewöhnliche Einrichtung ist die, daß man das Gehäuse, oder die Umfassungswände des Ofens aus gegossenen eisernen Platten zusammensetzt, welche inwendig mit Thon ausgefüttert werden. Man kann diesen Probirofen ganz die Gestalt der aus Eisenblech angefertigten geben, von denen sie sich dann nur durch ihr größeres Gewicht unterscheiden. Wo man dem Probirofen eine unveränderliche Stelle anweisen kann, da sind diese Oefen sehr zu empfehlen. Als Brennmaterial kann man sich sowohl der Holzkohlen als der Koaks bedienen, nur müssen die letzteren nicht zu viel Asche beim Verbrennen hinterlassen. Die Zeichnungen Fig. 265—269. zeigen einen Probirofen, wie er auf der Friedrichshütte bei Tarnowitz zum Probiren, nämlich zu Bleiproben in Tuten, und zum Cupelliren des silberhaltigen Bleies, bei Koaks, angewendet wird. Dieser Ofen ist aus gegossenen Platten zusammengesetzt. a ist die Muffel, b der Muffelboden, c sind Tragebalken und d die Füße zum Tragen der Balken, sämmtlich aus demselben feuerfesten Thon wie die Muffel angefertigt, e ist ein Futter aus feuerfesten Ziegeln; alle übrigen Verhältnisse gehen aus der Zeichnung hervor.

Man giebt den Muffelöfen, wenn man eine möglichst starke Hitze unter der Muffel erzeugen, und dieselben nicht zum Cupelliren, sondern zum Schmelzen anwenden will, auch noch wohl eine andere Einrichtung, indem man den Schacht des Ofens mit einem Rost versieht, auf welchem die Kohlen verbrennen, und unter welchem die atmosphärische Luft durch den Aschenfall hinzugeführt wird. In einer angemessenen Entfernung über dem Rost ist die Muffel angebracht, und über der Muffel wird der Schacht noch beträchtlich in die Höhe geführt, um den Zug zu verstärken. Die Kohlen werden theils durch die obere Mündung des Ofens in den Schacht geschüttet, theils durch eine Oeffnung in der Vorwand, nahe unter

Digitized by Google

sich das Gewölbe von dem Boden leicht verschiebt, wnn beide Theile getrennt sind. Gewöhnlich werden diese Muffeln über einer halbcylindrischen Form oder Chablone angefertigt, nachdem man den Thon vorher sorgsam zu dichten teigigen Platten ausgewirkt hat. Größere Muffeln fertigt man mit freier Hand an, weil sich die Thonmasse dabei sehr dicht kneten läßt. Ein langsames Austrocknen an der Luft und ein vorsichtiges Brennen muß bei den Muffeln, wie bei allen Gefäßen aus Thon, statt finden. Ein wesentliches Erforderniß für diejenigen Muffeln, in welchen cupellirt, oder auch geröstet werden soll, sind die Oeffnungen welche unten, zunächst am Boden, in den Umfassungswänden an beiden Seiten, und hinten angebracht werden müssen. Diese Oeffnungen würden nur in denjenigen Muffeln fehlen können, unter welchen Schmelzproben in Tuten gemacht werden. Gewöhnlich hat man dazu aber keine besonderen Probiröfen, weshalb auch alle Muffeln für Probiröfen mit diesen Oeffnungen versehen sind. Sie dienen zur Erneuerung der atmosphärischen Luft unter der Muffel, welche sonst keinen Abzug finden würde. Durch diese Oeffnungen strömt sie aber ununterbrochen in den Ofenraum, und es tritt dagegen wieder frische Luft durch das Mundloch unter die Muffel. Von der Größe der Muffel hängt die des Probirofens ab. Man macht sie selten kleiner als 6 Zoll lang, 3 Zoll breit und 3 Zoll hoch; aber auch selten größer als 18 Zoll lang, 10 Zoll breit und 6 Zoll hoch, weil sich unter sehr kleinen Muffeln die Hitze nicht gleichmäßig erhalten, und unter sehr großen Muffeln nicht gleichmäßig hervorbringen läßt. Aus dem letzten Grunde werden sehr große Probiröfen, in welchen eine große Menge von Proben gleichzeitig gemacht werden sollen, immer unzuverläßig. Größere Muffeln, die nicht zum Probiren dienen, erhitzt man mit größerer Brennmaterialien-Ersparung durch die Flamme.

Mit der Einrichtung eines solchen beweglichen Probirofens

Digitized by Google

stimmt die der unbeweglichen völlig überein. Dergleichen Oefen lassen sich auf verschiedene Weise ausführen. Eine gewöhnliche Einrichtung ist die, daß man das Gehäuse, oder die Umfassungswände des Ofens aus gegossenen eisernen Platten zusammensetzt, welche inwendig mit Thon ausgefüttert werden. Man kann diesen Probiröfen ganz die Gestalt der aus Eisenblech angefertigten geben, von denen sie sich dann nur durch ihr größeres Gewicht unterscheiden. Wo man dem Probirofen eine unveränderliche Stelle anweisen kann, da sind diese Oefen sehr zu empfehlen. Als Brennmaterial kann man sich sowohl der Holzkohlen als der Koaks bedienen, nur müssen die letzteren nicht zu viel Asche beim Verbrennen hinterlassen. Die Zeichnungen Fig. 265—269. zeigen einen Probirofen, wie er auf der Friedrichshütte bei Tarnowitz zum Probiren, nämlich zu Bleiproben in Tuten, und zum Cupelliren des silberhaltigen Bleies, bei Koaks, angewendet wird. Dieser Ofen ist aus gegossenen Platten zusammengesetzt. a ist die Muffel, b der Muffelboden, c sind Tragebalken und d die Füße zum Tragen der Balken, sämmtlich aus demselben feuerfesten Thon wie die Muffel angefertigt, e ist ein Futter aus feuerfesten Ziegeln; alle übrigen Verhältnisse gehen aus der Zeichnung hervor.

Man giebt den Muffelöfen, wenn man eine möglichst starke Hitze unter der Muffel erzeugen, und dieselben nicht zum Cupelliren, sondern zum Schmelzen anwenden will, auch noch wohl eine andere Einrichtung, indem man den Schacht des Ofens mit einem Rost versieht, auf welchem die Kohlen verbrennen, und unter welchem die atmosphärische Luft durch den Aschenfall hinzugeführt wird. In einer angemessenen Entfernung über dem Rost ist die Muffel angebracht, und über der Muffel wird der Schacht noch beträchtlich in die Höhe geführt, um den Zug zu verstärken. Die Kohlen werden theils durch die obere Mündung des Ofens in den Schacht geschüttet, theils durch eine Oeffnung in der Vorwand, nahe unter

Digitized by Google

der Muffel, auf den Rost gebracht, weil die Muffel das gleichmäßige Niedersinken der Kohlen im Schacht verhindert, wodurch sich leicht ein hohler Raum unter der Muffel bilden würde, wenn nicht diese zweite Oeffnung zum Eintragen der Kohlen vorhanden wäre. Solche Muffeln bedürfen nicht allein nicht der Oeffnungen am Boden der Umfassungswände, sondern sie würden sogar unnöthig eine Abkühlung unter der Muffel bewirken. Man bedient sich solcher Probiröfen unter andern auf den Blaufarbenwerken, um unter der Muffel die Glasproben zu schmelzen. Die Zeichnungen Fig. 270—273. stellen einen solchen Probirofen dar, wie er auf dem Blaufarbenwerke zu Querbach in Schlesien angewendet wird. Das Feuerungsmaterial ist Holzkohle. a ist die Muffel, b eine starke Thonplatte zum Verschließen der Oeffnung durch welche die Muffel in den Ofen geschoben wird. Sie ist mit einem, mit dem Mundloch der Muffel correspondirenden Einschnitt versehen, und wird erforderlichenfalls mit einer vorgestellten Thonplatte geschlossen; c sind die Muffelträger von Thon, d der Rost, e die Oeffnung durch welche unter der Muffel die Kohlen auf den Rost gebracht werden. Auch diese Oeffnung wird mit einem Ziegelstück geschlossen; f ist der Ofenschacht, welcher vom Rost bis zur Mündung des Ofens mit Kohlen angefüllt ist, g der Aschenfall, h Zugcanäle zur Verstärkung des Zuges.

b. Die Vorrichtungen zum Tiegelschmelzen. Das einfachste, und in früheren Zeiten allgemein übliche Verfahren zum Schmelzen in Tiegeln, ist das Schmelzen vor dem Gebläse. Schon zu Agrikola's und Erker's Zeiten machte man alle Proben, welche eine sehr starke Hitze erforderten, vor dem Gebläse, und hielt die Kohlen vermittelst eines eisernen Kranzes zusammen. Die Fig. 274. zeigt diese sehr einfache Vorrichtung, bei welcher es vorzüglich nur darauf ankommt, daß der Windstrom aus dem Gebläse niemals den Tiegel

Digitized by Google

unmittelbar trifft, sondern daß er durch glühende Kohlen zwischen dem Tiegel und der Form zerlegt wird; so wie darauf, daß der Theil des Tiegels, in welchem sich die Probe ansammeln soll, am stärksten erhitzt wird, weshalb der Tiegel so hoch gestellt werden muß, daß der Windstrom aus dem Gebläse ihn gerade in jener Höhe treffen würde. Als Unterlage für die Tiegel wendet man Thonscherben aller Art an, welche mit hinlänglich glatten Flächen versehen sind, damit der Tiegel einen festen Stand erhält.

Bei Proben die einer minder starken Hitze bedürfen, z. B. bei Kupferproben, wendet man, der größeren Bequemlichkeit wegen, kein Gebläse an, sondern einen ganz gewöhnlichen Schachtofen, welcher mit einem Rost und mit einem natürlichen Luftzuge unter dem Rost versehen ist. Je höher der Schacht ist, d. h. je tiefer er bis auf den Rost niedergeht, desto stärker ist der Zug, desto größer wird folglich die Hitze im Schacht. Der größte Hitzgrad ist aber nicht zunächst über dem Rost, weil derselbe durch die von unten einströmende atmosphärische Luft beständig abgekühlt wird. Man darf daher die Tiegel niemals unmittelbar auf den Rost stellen, sondern man muß ihnen eine sichere Unterlage von Thonplatten u. s. f. geben, welche jedoch keine große Fläche bedecken müssen, weil dadurch das Verbrennen der zunächst am Tiegel liegenden Kohlen erschwert werden würde. Eine Höhe der Unterlage von 1—1½ Zoll ist vollkommen zureichend. Beim Eintragen der Kohlen ist dieselbe Vorsicht anzuwenden, welche oben bei den Probirösen empfohlen ward.

Die Wirkung eines solchen, mit einem Rost versehenen kleinen Schachtofens ist abhängig: von der Beschaffenheit der Luft, welche unter den Rost geführt wird, von den Dimensionen des Schachtes und von der Beschaffenheit des Brennmaterials. Läßt sich die Luft, durch besondere Canäle, aus einem kühlen Raum unter den Rost leiten, so wird die Ver-

Digitized by Google

brennung durch den verstärkten Zug ungemein befördert. Ein stärkerer Zug wird aber auch durch höhere Schächte herbeigeführt, so wie dadurch daß man die Mündung des Ofens mit einem kegelförmig zusammengezogenen Aufsatz von Eisenblech versieht. Koaks erzeugen endlich eine stärkere und anhaltendere Hitze wie Holzkohlen. Durch eine sehr einfache Vorrichtung, wie Fig. 275. sie darstellt, welche eigentlich wie eine Casserolöffnung in einem gewöhnlichen Küchenheerde zu betrachten ist, läßt sich, wenn man für die Zuführung von recht frischer Luft unter den Rost sorgt, und wenn man sich der Koaks bedient, schon eine so starke Hitze erzeugen, daß man keiner zusammengesetzteren Vorrichtung bedarf, um sämmtliche Kupferproben zu machen. Bedient man sich eines Aufsatzes von Eisenblech, etwa wie Fig. 276. ihn darstellt, so werden auch Eisenproben mit Erfolg gemacht werden können.

Statt dieses Aufsatzes von Eisenblech wendet man aber, wo Gelegenheit dazu vorhanden ist, mit einem besseren Erfolge ein anderes Mittel an, um den Luftzug zu verstärken. Es besteht darin, daß man die Mündung des Schachtofens mit einer Platte bedeckt, und einige Zoll unter dieser Platte einen Canal (Fuchs) aus dem Ofenschacht in eine hohe Esse führt. Diese Einrichtung haben gewöhnlich alle Tiegelschmelzöfen, in welchen Kupfer- oder Eisenproben gemacht, oder strengflüssige Substanzen geschmolzen werden sollen. Selbst bei minder strengflüssigen Substanzen trägt die stärkere Hitze zum ungleich schnelleren Schmelzen, und zu einer bedeutenden Ersparung an Brennmaterial bei, weshalb man die Tiegelöfen jederzeit mit großem Vortheil, mittelst eines Fuchses, mit einer Esse in Verbindung setzen wird. Die Zeichnungen Fig. 277—279. stellen den kleinen Tiegelofen zu den Eisenerzproben bei Koaks auf der Gleiwitzer Hütte vor. a ist ein Futter von feuerfesten Steinen, b die gegossene eiserne und schräge liegende Deckplatte, in welcher die mit einem Schieber versehene Oeffnung

Digitized by Google

c zum Beobachten dient., d der Rost, welcher entweder aus dem Ganzen gegossen ist, oder auch aus einzelnen Roststäben bestehen kann, e der Fuchs, f die Esse. — Die Zeichnungen Fig. 280. 281. sind eine Darstellung der zu den Kupfererzproben in Cornwallis gebräuchlichen Tiegelöfen, bei denen ebenfalls Koaks angewendet werden. Alle Tiegelöfen mit einem natürlichen Luftzuge unter dem Rost sind in der eben beschriebenen Art eingerichtet. Außer von der Beschaffenheit der zuströmenden Luft und von der Höhe der Esse, hängt ihre Wirkung noch von dem richtigen, und der Beschaffenheit des Brennmaterials angemessenen Verhältniß der Größe der Fläche des Rostes, des Querdurchschnittes des Fuchses, und des der Esse ab. Eine zu große Weite des Fuchses ist indeß nicht nachtheilig, wenn nur die Einrichtung getroffen wird, daß man ihn durch Ziegelstücken und aufgeschütteten Sand so weit verengen kann, bis er die größte Wirkung hervorbringt.

Die Muffelöfen, bei welchen sich die Muffel über einem Rost befindet, lassen sich, wie ein Blick auf die Zeichnung zeigt, sogleich in Tiegelöfen umändern, wenn man die Muffel herausnimmt, und die in der Vorwand des Ofens zum Einsetzen der Muffel bestimmte Oeffnung mit einer Blendmauer, oder auf irgend eine andere Art verschließt. Man wird daher auch jeden Tiegelofen in einen Muffelofen umändern können. Die Zeichnungen Fig. 282. 283. zeigen einen zu solchem doppelten Zweck eingerichteten Tiegelofen, welcher sich von anderen nur dadurch unterscheidet, daß der Tiegel mit seiner Unterlage nicht unmittelbar auf dem Rost, sondern über demselben, nämlich auf den Trägern steht, welche auch der Muffel zu Trägern dienen, wenn diese, statt eines Tiegels, durch die alsdann geöffnete Oeffnung in der Vorwand des Ofens, in den Ofenschacht geschoben wird. Sollten Operationen unter der Muffel vorgenommen werden, für welche die Hitze zu stark würde, so dürfte nur der Fuchs geschlossen, und die Deck-

Digitized by Google

platte auf der Mündung des Ofens geöffnet werden. — Dieselbe Oeffnung durch welche die Muffel in den Ofen geschoben wird, läßt sich ferner auch bei Destillationen und Sublimationen für flüchtige Metalle benutzen, indem der Retortenhals durch jene Oeffnung, welche sich zu diesem Zweck verkleinern läßt, gesteckt, und dann mit der Vorlage in Verbindung gesetzt wird. Ein solcher Ofen ist daher als ein recht wirksamer Universalofen ohne Gebläse zu betrachten, und sehr zweckmäßig in allen Fällen anzuwenden, wo nicht eine große Anzahl von Proben einer und derselben Art gemacht werden muß, indem man dem Ofen dann eine, auf diesen Zweck allein gerichtete, bequemere Einrichtung geben kann.

Zuweilen ist es von Wichtigkeit, den Tiegelofen schnell abzukühlen. Diesen Zweck erreicht man, wenn man keinen festen Rost anwendet, sondern ihn aus einzelnen Stäben bestehen läßt. Noch schneller aber erreicht man ihn dadurch, daß man den rahmenartigen Rost auf der einen Seite in Zapfen gehen, ihn also um eine Angel sich drehen, und auf der entgegengesetzten Seite auf einer Unterlage ruhen läßt, welche man nach Umständen wegziehen kann, so daß der Rost dann senkrecht an seinen beiden Zapfen niederhängt, und der ganze Raum im Schacht augenblicklich von den Kohlen geleert wird. Eine solche Einrichtung ist aus der Zeichnung Fig. 282. zu ersehen.

Zu allen gewöhnlich vorkommenden Proben reichen die beschriebenen Oefen vollkommen hin. Hat man aber Schmelzungen mit höchst strengflüssigen Substanzen vorzunehmen, so genügen die Tiegelöfen mit natürlichem Luftzuge nicht, selbst wenn man dabei recht hohe Essen anwendet. Man muß alsdann das Gebläse zu Hülfe nehmen. In diesem Fall ist es ganz überflüssig, den Ofenschacht durch einen Fuchs mit einer Esse in Verbindung zu setzen. Es ist nichts weiter erforderlich, als den Tiegelofen unter einen gewöhnlichen Rauchfang

Digitized by Google

zu stellen, um die Dämpfe und die erhitzten Gasarten abzuführen. Weil ein natürlicher Luftzug nicht statt findet, so würde es auch nicht nöthig seyn, den Tiegel auf einen Rost zu stellen, indem eine bloße Unterlage genügt, um dem Tiegel eine dem eintretenden Windstrom angemessene Höhe zuzutheilen. Die Anwendung eines Rostes ist aber deshalb vortheilhaft, weil sich unter dem Tiegel ein Raum zur Aufnahme der Asche bildet, welche ohne jenen Raum, besonders bei der Anwendung von Koaks, nachtheilig seyn würde. — Man hat zweierlei Methoden, das Gebläse bei einem Tiegelofen in Anwendung zu bringen. Bei der einen steht der Tiegel nothwendig auf einem Rost, allein die Luftzuführung unter dem Rost geschieht nicht durch einen natürlichen Luftzug, sondern durch ein Gebläse. Dieses ist mit einem Windkasten (Sammelkasten für den Wind) versehen, aus welchem der Wind durch mehrere Leitungen unter den Rost des Tiegelofens geführt wird. Der Ofen hat ganz die Einrichtung einer Cassirolöffnung, nur daß der Raum unter dem Rost, oder der Aschenfall, ganz geschlossen ist, damit der Wind aus dem Gebläse mit der ihm zukommenden Geschwindigkeit, durch den Rost in den eigentlichen Ofenschacht getrieben wird. Den Rost kann man aus einzelnen Stäben, oder aus einem Rahmen bestehen lassen. Nach beendigter Schmelzung wird er von oben aus der Mündung des Ofens herausgenommen, um den Aschenfall von der Asche reinigen zu können. Einen solchen Ofen zeigen die Zeichnungen Fig. 284. 285., wobei der Wind durch 3 Formen unter den Rost geführt wird. Eine größere Zahl scheint nicht erforderlich, um eine gleichmäßige Wirkung des Windes hervorzubringen.

Bei dieser Einrichtung der Tiegelöfen kann der Wind indeß nicht so wirksam seyn, als wenn der Strom auf den Tiegel selbst gerichtet wird. Bei solchen Oefen geht man von demselben Grundsatz aus, wie bei dem gleich zuerst erwähnten

Digitized by Google

Tiegelschmelzen vor dem Gebläse. Man schließt das Feuer aber mehr, und führt den Windstrom nicht auf einer, sondern auf mehreren Seiten in den kleinen Ofenschacht. Hat man nicht Gelegenheit, bei dem Gebläse einen Windkasten anzubringen, aus welchem der Wind durch mehrere Leitungen (deren wenigstens 4 seyn müßten, obgleich 6 noch bessere Dienste thun, weil der Tiegel noch gleichmäßiger erhitzt wird), in eben so viele Formöffnungen des Ofenschachtes geführt wird; so kann man sich durch eine andere Einrichtung des Ofens helfen, welche zwar minder empfehlenswerth, aber doch dem Zweck angemessen ist. Man stellt nämlich den eigentlichen Tiegelofen in ein eben so gestaltetes, aber größeres Gefäß, welches möglichst luftdicht seyn muß, so daß von allen Seiten ein Zwischenraum zwischen dem Tiegelofen und dem dasselbe mantelförmig umgebenden Gefäß bleibt. In diesen Zwischenraum führt man den Wind aus dem Gebläse. Wenn das äußere Gefäß völlig luftdicht ist, so kann der Wind nur durch die Oeffnungen in dem Tiegelofen, welche die Stelle der Formen vertreten, entweichen. Er tritt daher in den Schacht des Tiegelofens, in welchem der Tiegel mit seiner Unterlage auf dem Rost, und zwar in der Höhe steht, daß der aus 6 Oeffnungen einströmende Wind ihn an der Stelle treffen würde, wo die stärkste Hitze nöthig ist. Der Rost hat hier keinen anderen Zweck als einen Raum zum Ansammeln der Asche zu bilden. Der Boden des Tiegelofens muß aber, weil der Ofen in dem, mantelförmig ihn umgebenden Gefäß, frei niederhängt, ebenfalls mit feuerfestem Thon gefüttert seyn. Die Zeichnung Fig. 286. stellt einen solchen Tiegelofen dar, welcher, eben sowohl wie das äußere Gefäß, aus starkem Eisenblech angefertigt ist. Die bequemste Gestalt für solche Oefen ist die cylindrische; auch haben die runden Schächte bei runden Schmelztiegeln überhaupt Vorzüge vor den eckigen Schächten. Durch die Oeffnung a tritt der Wind aus dem Gebläse in den Zwi-

Digitized by Google

schenraum b zwischen dem äußeren Gefäß und dem Tiegelofen, verbreitet sich hier gleichmäßig, und tritt durch die Oeffnungen c in den Schacht des Tiegelofens, welcher mit feuerfestem Thon ausgefüttert ist. Der Rost liegt so tief, daß er von der Hitze nicht leidet. Er wird am besten aus geschmiedeten eisernen Stäben zusammengesetzt, und von kleinen Trägern aus feuerfesten Ziegeln getragen. Ungleich kürzer und vollständiger erreicht man indeß den Zweck, wenn das Gebläse mit einem Windkasten versehen ist, aus welchem 6 Leitungen abgehen, die den Wind durch eben so viele Formen unmittelbar in den Tiegelofen führen.

Die Herren Anfrye und d'Arcet haben einen Probirofen in Vorschlag gebracht (Annales de Chimie 87. p. 153) welcher nach Umständen als Muffelofen und als Tiegelofen dienen soll. Dieser Ofen hat die äußere Gestalt eines Probirofens, von welchem er sich nur dadurch unterscheidet, daß in einiger Entfernung unter der Muffel ein Rost, und unter dem Rost ein geschlossener Aschenfall angebracht ist, in welchen der Wind aus einem Gebläse in dem Fall geleitet wird, wenn der Ofen als Tiegelofen dienen soll, und die Muffel herausgenommen wird. Es ist also zwischen diesem und allen ähnlichen Oefen, welche man in Tiegel- und in Muffelöfen umändern kann, kein Unterschied weiter vorhanden, als daß kein natürlicher Luftzug statt findet, sondern daß der Wind aus dem Gebläse unter den Rost tritt.

Von den Geräthen zum Probiren.

Die Geräthe deren man sich beim Probiren bedient, sind keine anderen als diejenigen welche der Chemiker bei seinen praktischen Untersuchungen anzuwenden hat. Es würde überflüssig seyn, sie hier aufzuzählen. Nur diejenigen Geräthe, von denen der Probirer vorzugsweise Gebrauch machen muß, und

Digitized by Google

deren Anwendung dem Chemiker entfernter liegt, sind hier näher zu betrachten.

Alle Arbeiten des eigentlichen Probirers beschränken sich, — mit Ausnahme der Proben für das silberhaltige Gold, oder für das goldhaltige Silber, — auf das Rösten, auf das Schmelzen in kleinen Tiegeln und auf das Cupelliren. Zum Rösten und Cupelliren bedient man sich jederzeit des Probirofens, den man auch, seiner bequemen Anwendung wegen, bei dem Schmelzen sehr gerne wählt, wenn nicht eine stärkere Hitze erfordert wird, als sich unter der Muffel hervorbringen läßt. Die Gefäße müssen daher so eingerichtet seyn, daß sie dem Zweck der Arbeit entsprechen, und daß sie eine den Dimensionen der Probir- und Tiegelöfen angemessene Größe erhalten. Die Möglichkeit, den Metallgehalt der Erze u. s. f. bei den Proben genauer zu erhalten, als bei den metallurgischen Operationen im Großen, ist in vielen Fällen nur in der Anwendung der Gefäße zu suchen, in welchen das Metall vollständiger aufgesammelt werden kann, als es bei den Vorrichtungen im Großen ausführbar ist. Deshalb hat der Probirer auch auf die gute Beschaffenheit seiner Geräthe vorzüglich Rücksicht zu nehmen.

Die Röstarbeiten müssen, wie es die Natur dieser Operation mit sich bringt, in flachen Gefäßen vorgenommen werden, in welchen die zu dem feinsten Pulver zerkleinerte Substanz ausgebreitet werden kann, um der zutretenden atmosphärischen Luft eine große Oberfläche darzubieten. Diese Gefäße müssen aus einer Masse bestehen, welche nicht allein der Einwirkung der erhitzten Luft, sondern auch der Wirkung der beim Rösten sich entwickelnden Dämpfe widersteht. Die Masse muß aber auch selbst keinen chemischen Einfluß auf die zu röstende Substanz ausüben, und endlich muß sie eine hinreichende Festigkeit besitzen, um nicht auszubrechen oder abzubröckeln, wenn die Probe in dem glühenden Gefäß mit einem Stabe umgerührt wird. Alle diese Bedingungen erfüllen die Gefäße aus

Digitized by Google

gebranntem feuerfestem Thon. Man nennt diese kleinen flachen Thongefäße: Scherben, Probirscherben, oder auch Röstscherben. Mit Unrecht hat man ihnen den Namen Treibscherben gegeben, weil man sie zu gewissen Operationen anwendet, bei welchen Blei oxydirt wird, welches bei der Treibarbeit, oder bei dem Cupelliren, zwar ebenfalls, aber unter ganz anderen Umständen statt findet. Außer der Feuerbeständigkeit dieser kleinen Gefäße, welche die Zeichnung Fig. 287. darstellt, ist es noch erforderlich, daß die Oberfläche des Kugelsegmentes ganz glatt und dicht sey, damit das zu röstende Pulver nicht in den kleinen Poren zurückgehalten wird. Die gewöhnliche Probe für die Brauchbarkeit der Scherben besteht darin, daß man etwas reguliniſches Blei einträgt, und dieses unter der Muffel des Probirofens verschlacken läßt. Wird die Oberfläche des Gefäßes nicht angegriffen, und behält es die glatte Fläche, so ist es brauchbar. Nicht leicht wendet man Scherben an, bei denen der Durchmesser des Kreises, der den oberen Rand bildet, größer als 2 Zoll ist. Die gewöhnlichen Scherben haben einen Durchmesser von $1\frac{1}{2}$ Zoll. Es versteht sich, daß man nur fein geschlämmten feuerfesten Thon anwenden kann, woraus man durch Zusatz von Wasser eine bildsame Masse macht, welche in eine Form gedrückt, und aus welcher, durch eine andere Form, das Kugelsegment ausgepreßt wird. Beide Formen sind von Messing; man nennt die untere Form, oder den Ring in welchen der zubereitete Thon gedrückt wird, die Nonne, und die obere Form, oder den Stempel, mit welchem das Kugelsegment ausgeschlagen wird, den Mönch, und beide zusammen das Capellenfutter. Wie die Zeichnungen Fig. 288. 289. zeigen, erhält der Ring inwendig die Gestalt eines abgestumpften Kegels, damit der Scherben, beim Abheben des Mönchs, an demselben hängen bleibt, und behutsam abgedreht werden kann, damit die Oberfläche ganz glatt bleibt. Hebt sich der Scherben nicht

Digitized by Google

mit aus, so kehrt man den Ring um, und bewirkt durch schwache Schläge mit einem hölzernen Hammer das Ablösen des Scherben. Will man Scherben von verschiedener Größe haben, so muß man eben so viele Capellenfutter anfertigen lassen. Daß der Ring inwendig sehr glatt ausgedreht sey, und daß die kugelförmige Wölbung des Mönches eine polirte Fläche bilde, darauf ist besonders Rücksicht zu nehmen. Die Scherben werden zuerst lufttrocken gemacht, und dann in einem möglichst starken Feuer gebrannt. Erhalten sie dabei Risse, so sind sie natürlich unbrauchbar, und können allenfalls nur als Fußgestelle, oder als Deckscherben, wenn man das Verknistern der Probe bei der ersten Einwirkung der Hitze zu vermeiden hat, angewendet werden.

Zum Cupelliren werden Gefäße angewendet, welche ganz die Gestalt der Scherben haben, aber aus einer lockeren Masse bestehen, welche das oxydirte Blei in sich aufnehmen kann. Zu einer solchen Masse hat man die Holzasche, oder auch fein zerpulverte und gesiebte Knochenasche vorzüglich anwendbar gefunden. In einigen Gegenden zieht man die gebrannten Knochen der Holzasche vor, vorzüglich wohl deshalb, weil die aus der Knochenasche bereiteten Gefäße eine größere Haltbarkeit besitzen. Gefäße aus zerpulverter reiner kohlensaurer Kalkerde würden nicht minder anwendbar seyn. Weil man dabei aber ein thoniges Bindemittel anwenden muß, um die Theilchen zusammen zu halten, so werden sie weniger poröse, und dadurch ungleich weniger brauchbar. Auch läßt sich der Kalkerde durch das Stampfen und Sieben, wodurch die Körnchen mehr platt gedrückt als aufgelockert werden, der hohe Grad von mechanischer Vertheilung nicht geben, den die Asche aus Holz und Knochen besitzt. Man nennt diese kleinen, aus Asche angefertigten Gefäße, Capellen, und bedient sich bei ihrer Anfertigung desselben Verfahrens, wie bei den Scherben. Die kleinsten Capellen haben oben etwa ½ Zoll im Durchmesser.

Digitized by Google

Außerdem gebraucht man Capellen von 1, 1½ und 1½ Zoll im Durchmesser, weshalb man vier verschiedene Capellenfutter vorräthig haben muß, wenn man nicht etwa größere Capellen anwenden will, wo man mit kleineren ausreichen kann. Eine gute Capelle wird etwa zweimal so viel Blei als ihr eigenes Gewicht beträgt, aufnehmen können. — Werden die Capellen aus Holzasche angefertigt, so ist das Auslaugen nothwendig, weil das Kali ein Schmelzen oder Verglasen veranlassen, also der Absicht: eine poröse Masse zu erhalten, entgegen wirken würde. Die Asche muß ferner durch Abschlämmen von allen gröberen Gemengtheilen gereinigt werden. Dennoch läßt es sich nicht verhüten, daß die geschlämmte Asche nicht noch Theilchen von unverbrannter Kohle enthielte, weshalb die geschlämmte Asche zu Kugeln geballt, unter Luftzutritt bei Flammenfeuer gebrannt, und dann abermals geschlämmt werden muß. Die so zubereitete Asche wird mit Wasser, oder mit Wasser worin etwas Eyweiß eingerührt worden ist, so stark angefeuchtet, daß sie zusammen ballt, und in die Form gedrückt werden kann. Der Mönch läßt sich dann abheben, ohne daß die Capelle den Ring verläßt. Man bepudert die Oberfläche mit der feinsten Knochenasche (Kläre), drückt den Mönch noch einmal auf, damit die Kläre hafte, und kehrt den Ring auf einem mit Asche bestreuten Brett um, damit sich die Capelle, durch einen sanften Schlag unterstützt, ablöst. — Bei der Bereitung der Capellen aus Knochenasche verfährt man eben so. Die Knochenasche muß aber von allen kohligen Theilen frei, und die Knochen müssen daher durchaus weiß gebrannt seyn, welches sich nur durch anhaltendes Brennen im Flammenfeuer bewirken läßt. Die gebrannten Knochen werden zerstampft, ausgelaugt, geschlämmt u. s. f. Man bewahrt die Capellen an einem trockenen Orte auf, und treibt die zurück gebliebene Feuchtigkeit, durch Glühen unter der Muffel (welches man das Abäthmen nennt), erst vollständig un-

Digitized by Google

mittelbar vor dem Gebrauch aus. Die aus Holzasche angefertigten Capellen halten die Feuchtigkeit stärker zurück, und müssen daher länger und mit größerer Vorsicht abgeäthmet werden, als die Capellen aus Knochenasche. Oft bedient man sich auch eines Gemenges von Holz- und Knochenasche als Material für die Capellen.

Die Proben welche geschmolzen werden sollen, werden in Tiegeln oder in Tuten behandelt. Die ehemals sehr gebräuchlichen bauchförmigen Schmelzgefäße, die sogenannten Kelchtuten, werden wenig mehr angewendet, nicht sowohl weil ihre Anfertigung viel schwieriger als die der gewöhnlichen Tiegel, sondern vielmehr weil die äußere Gestalt ganz zwecklos, häufig sogar nachtheilig ist. Im Allgemeinen unterscheidet man Kohlentiegel (Graphittiegel) und Thontiegel. Die ersteren werden, wegen ihrer größeren Kostbarkeit, zum Probiren wenig angewendet. Zu den Thontiegeln ist nur feuerbeständiger Thon anwendbar, der nicht zu fett seyn muß, weil die Gefäße sonst beim Trocknen und Brennen aufreißen. Dieses Uebel kann man indeß durch zweckmäßige Zusätze, besonders von schon gebrauchten reinen Tiegelstücken, oder von Stücken von gebranntem Thon, welche dem geschlämmten frischen Thon bis zur Größe eines Hirsekorns zerkleinert, beigemengt werden, sehr vermindern. Man hat auch mit gutem Erfolge dem Thon etwas Kohlenstaub (oder noch besser zerpulverte Koaks) bis zum dritten Theil, dem Maaße nach, zugesetzt, und aus solchem Gemenge sehr gute Tiegelmassen erhalten. Solche Tiegel sind freilich nur dann anwendbar, wenn es nicht nothwendig ist, die Kohle von der zu schmelzenden Masse abzuhalten. Unter den Thontiegeln behaupteten sonst die bekannten Hessischen Tiegel den ersten Rang. Seitdem aber besonders die Rohstahl- und die Messing-Fabrikation Veranlassung gegeben haben, der Tiegelbereitung eine größere Aufmerksamkeit zu widmen, werden schon an mehreren Orten sehr gute

Digitized by Google

Thontiegel angefertigt. Die guten englischen und französischen Thontiegel sind wegen ihrer Feuerbeständigkeit längst bekannt; auch fehlt es in Deutschland nicht an guten Tiegelmassen. Durch die Anwendung der Gebläse-Tiegelöfen ist man freilich dahin gekommen, daß auch die besten Thontiegel nicht mehr aushalten wollen, indeß trifft diese Unannehmlichkeit vor der Hand mehr den experementirenden Chemiker, als den Probirer und den Hüttenmann. — Die gewöhnlichen Tuten zum Probiren sind etwa 3 bis 3½ Zoll hoch; sie haben die Gestalt eines abgestumpften Kegels, die man ihnen giebt, weil sie sich so besser, als bei einer cylindrischen Gestalt formen lassen. Oben sind sie etwa 2 Zoll und unten 1¼ Zoll weit, mit Einschluß der Stärke der Thonwand, welche 1½ Linien beträgt. Dem Boden der Tiegel giebt man etwa die doppelte Stärke. Diese Tiegel sind zu vielen metallurgischen Proben vollkommen zureichend. Wenn sie aus gutem Thon angefertigt sind, so halten sie einen sehr hohen Grad der Hitze aus, und bleiben auch bei den Eisenproben unverändert, wenn sie nicht etwa durch die Asche der Kohlen und Koaks zu viel leiden. Man kann sich dieser Tiegel jedoch vorzugsweise nur als Kohlentiegel bedienen, zu welchem Ende man sie mit Kohle ausfüttert. Diese Ausfütterung läßt sich am besten durch Kohlenstaub bewerkstelligen, welcher durch Zerstoßen und Sieben von Holzkohlen, oder von reinen Koaks erhalten wird. Man feuchtet den Kohlenstaub mit Wasser an, dem man durch Auflösen von etwas Gummi einige Klebrigkeit verschafft hat, und drückt das angefeuchtete Pulver in den Tiegel, so daß derselbe ganz damit angefüllt wird. Dann schneidet man mit einem scharfen Messer den eigentlichen Kohlentiegel aus, wie die Zeichnung Fig. 290. zeigt, welche eine mit Kohlenstaub gefütterte, thönerne Probirtute vorstellt. Die Wände dieses Futters lassen sich mit einer kegelförmigen, hölzernen, glatten Chablone, nach Art eines Mönches, so fest und glatt drücken, daß

Digitized by Google

sich von der geschmolzenen Masse nichts in das Kohlenfutter zieht. Die in den Kohlentiegel geschüttete Probe bedeckt man, wenn es nöthig ist, zuerst mit Kohlenstaub, und dann mit einem thönernen Deckel. Werden die Proben unter der Muffel gemacht, so bedarf es des Thondeckels nicht, sondern man kann eine Kohlenscheibe, welche in der Größe der oberen Tiegelöffnung ausgeschnitten ist, als Deckel anwenden.

Tiegel, welche zu besonderen Zwecken einer sehr hohen Temperatur ausgesetzt werden, macht man ungleich stärker; auch muß man bei ihrer Anfertigung mit einer noch größeren Sorgfalt verfahren. Solche Tiegel sind indeß nur schwer in der größten Vollkommenheit zu erhalten. Zur Ausmittelung des Metallgehaltes von Erzen und Hüttenprodukten aller Art, bedarf es nur der erwähnten gefutterten Tuten, oder anderer Tiegel, welche, weil sie mit Kohlenstaub nicht gefuttert werden dürfen, eine von den Tuten etwas abweichende Gestalt erhalten, nämlich am Boden mehr zusammengezogen sind, wie die Zeichnung Fig. 291. zeigt. Diesen Gefäßen theilt man unten, wo sich die geschmolzene Masse sammelt, eine größere Stärke in den Thonwänden zu, weil diese nicht, wie bei den vorhin erwähnten Tuten, durch das Kohlenfutter geschützt sind. Zur Anfertigung dieser Tiegel wendet man eine Form von Messing an, welche aber nicht aus einem bloßen Ringe bestehen darf, sondern mit einem festen Boden versehen seyn muß. Diese Form besteht aus zwei Theilen, indem sie durch einen senkrechten Schnitt, welcher gerade durch die Axe geht, in zwei Hälften getheilt wird. Beim Anfertigen der Tiegel setzt man die beiden Hälften der Form an einander, befestigt sie mit einer Zwinge, oder mit ein paar Ringen, damit sie nicht ausweichen können, stampft den durch die Form gebildeten hohlen Raum mit der sorgfältig zubereiteten Thonmasse aus, schneidet die innere Gestalt des Tiegels theilweise mit einem Messer aus, und setzt dann den Mönch auf, welcher mit star-

Digitized by Google

ken Schlägen hineingetrieben werden muß, damit die Thonwände eine große Dichtigkeit erhalten. Die zwischen dem Mönch und der Form herausquellende Thonmasse wird weggenommen, der Mönch mit drehender Bewegung sorgfältig herausgezogen, die Form auseinander genommen, und der Tiegel zum Trocknen hingestellt, bis er gebrannt werden kann. Weil sich der Boden des Tiegels aber von dem Boden der Form schwer ablößt, so ist es besser, die Form aus drei Theilen bestehen zu lassen, nämlich den Boden derselben von der Umfassungswand unabhängig zu machen, um die Bodenplatte zuerst für sich abheben zu können. Es versteht sich, daß die Form dabei die Einrichtung erhalten muß, daß die Bodenplatte gehörig an dem Ringe der Form befestigt ist, und beim Einstampfen des Tiegels nicht nachgiebt. Diese Tiegel lassen sich ebenfalls mit Kohlenstaub ausfuttern, so daß man mit dieser einen Sorte von Tiegeln für alle Fälle ausreichen kann. Man bedient sich aber der vorhin beschriebenen Tuten lieber als Kohlentiegel; theils weil sie wohlfeiler sind, indem sie sich auf der Drehscheibe anfertigen lassen; theils weil sie ein stärkeres Kohlenfutter erhalten können, als die eigentlichen Tiegel, welche daher zu den Schmelzarbeiten angewendet werden, bei welchen die Kohle keinen Zutritt haben darf. Sie sind aus diesem Grunde auch mit gut passenden Deckeln zu versehen, welche außerdem, nach dem erfolgten Besetzen der Tiegel, sorgfältig mit Thon verschmiert werden müssen. Die mit Kohle ausgefütterten Tiegel müssen vor dem Gebrauch in starker Hitze und mit einem Deckel verschlossen, abgewärmt werden, um alle Feuchtigkeit zu entfernen. Alle Tiegel mit lutirtem Deckel werden vorher in geringer Hitze abgewärmt, damit das Lutum in der Schmelzhitze nicht aufreißt.

Digitized by Google

Von den Zuschlägen beim Probiren.

Der Probirer befindet sich glücklicherweise nicht in dem Fall des Chemikers, bei allen seinen Arbeiten durchaus reine Zuschläge, so wie dieser reine Reagentien, anwenden zu müssen, um den Metallgehalt eines Erzes oder Hüttenproduktes auszumitteln. Nur in einigen Fällen, nämlich dann wenn er sich der Metalle selbst als Zuschläge bedient, muß er von ihrer Reinheit überzeugt, oder wenigstens von der Größe des Rückhaltes an anderen Metallen unterrichtet seyn. Es ist nicht die Absicht, alle diejenigen Substanzen zu nennen, zu deren Anwendung der Probirer, — besonders wenn er aus seiner engeren Sphäre hinauszutreten, und in das Gebiet der analytischen Chemie überzugehen genöthigt wäre, — Veranlassung finden könnte; sondern nur diejenigen Zuschläge anzugeben, welche bei den docimastischen Proben gebräuchlich sind.

Die Zahl dieser Zuschläge ist geringe, und beschränkt sich auf Pottasche, Weinstein, Salpeter, Kochsalz, Borax, Flußspath, Kalkspath, Quarz, Blei, Glätte, Eisen und Kohle. Aus Salpeter und Weinstein setzt man einen sehr wirksamen Zuschlag zusammen, der unter dem Namen des weißen und des schwarzen Flusses bekannt ist. Das Gemenge selbst nennt man rohen Fluß. Läßt man ein Gemenge aus gleichen Gewichtstheilen verpuffen, so erhält man weißen Fluß; bestand das Gemenge aus $2\frac{1}{2}$ bis 3 Theilen Weinstein und 1 Theil Salpeter, so führt es nach dem Verpuffen den Namen des schwarzen Flusses. Das Verpuffen geschieht in sehr geräumigen und nur zum dritten Theil mit dem Gemenge angefüllten Tiegeln. Es ist dabei nichts weiter nöthig, als das Gemenge mit einem glühenden Eisen zu berühren, und nach erfolgtem Verpuffen die Masse noch einige male mit dem glühenden Eisen umzurühren. Man muß das Gemenge aber im unverpufften Zustande aufbewahren, und jedesmal nur so viel davon verpuffen lassen, als man gebrauchen will, weil der schwarze Fluß

Digitized by Google

sowohl als der weiße sehr begierig die Feuchtigkeit aus der Luft anziehen und zerfließen. Der weiße Fluß ist in manchen Fällen ein sehr kräftiges Reductionsmittel, welches sich durch ein anderes nicht ersetzen läßt. Aber auch der schwarze Fluß befördert auf eine ausgezeichnete Weise die Reduction, weil sich Kohle und Kali darin in einem höchst aufgelockerten und aufs feinste vertheilten Zustande befinden, so daß die Reduction des Kali selbst in der Schmelzhitze erleichtert wird. Das Kalium wirkt dann ohne Zweifel auf das zu reducirende, oxydirte oder mit Schwefel verbundene Metall, und befördert dessen Reduction. — Das Kochsalz muß vor dem Gebrauch jedesmal abgeknistert werden, weil es, im nicht abgeknisterten Zustande angewendet, auch einen Theil der Probe mit aus dem Tiegel werfen würde. — Borax ist nur im calcinirten Zustande, oder als Boraxglas anwendbar, weil er durch sein starkes Aufschäumen über den Rand der Gefäße treten, und den Inhalt des Gefäßes größtentheils mit fortnehmen würde. Er muß daher durch vorhergehendes Glühen in einem sehr geräumigen Tiegel seines Krystallwassers beraubt werden. — Flußspath und Kalkspath bedürfen nur der feinen mechanischen Vertheilung, durch Zerstampfen und Sieben. — Des Quarzes bedient man sich, um reine Kieselerde zu erhalten. In Ermangelung desselben kann man rein gewaschenen Sand anwenden. Auch Feuerstein leistet die Dienste des Quarzes. Um die Zerkleinerung zu bewerkstelligen, glüht man die Kieselsteine, und löscht sie im Wasser plötzlich ab, wodurch sie sehr viel von ihrer Festigkeit verlieren, und in eisernen Mörsern zerstampft, oder auf andere Art leicht zermalmt werden können. Das zerstoßene Pulver wird, wie gewöhnlich, durch ein Sieb geschlagen. — Bei dem Blei ist auf die Verunreinigung mit Kupfer und Silber Rücksicht zu nehmen. Kupferhaltiges Blei muß als Probirblei ganz verworfen werden. Ein geringer Silbergehalt des Bleies ist gar nicht zu vermeiden, indem

Digitized by Google

selbst das Bleiberger Blei nicht absolut rein von Silber ist. Der Probirer muß daher den Silbergehalt des Bleies kennen, mit welchem er arbeitet, und diesen Gehalt, bei der Bestimmung der Menge des Silbers in den Erzen und Hüttenprodukten, in Abzug bringen. Ein bedeutender Silbergehalt des Probirbleies ist aber immer störend, weshalb man sich ein möglichst silberfreies Blei bereiten muß, wenn ein solches nicht sonst zu erhalten ist. Schon Hjelm (v. Crell's chem. Ann. 1797. I.) hat dazu eine Vorschrift gegeben, die noch immer die beste für die Praxis ist. Man schmelzt Glätte in einem Thontiegel (dem man durch einen Glasfluß eine Glasur gegeben hat), und bestreut die Oberfläche dieser im dünnen Fluß befindlichen Glätte zu wiederholten malen mit Kohlenstaub, wodurch ein Theil Glätte zu Blei reducirt wird, welches sich im Tiegel niedersenkt, und auf seinem Wege die Reduction des in der Glätte befindlichen Silberoxyds bewirkt, so daß sich nun der größte Theil des Silbergehaltes der Glätte in dem Blei befindet. Man trennt den Regulus nach dem Erkalten von der Glätte, und reducirt diese im Kohlentiegel zu Blei, welches nur wenig Silber mehr enthalten wird. Aber auch bei dem so gereinigten Blei ist die Bestimmung des Silberrückhaltes durchaus nothwendig. Das Blei ist ein so wichtiger und so häufig anzuwendender Zuschlag, daß es nothwendig wird, die mechanische Zertheilung desselben zu berücksichtigen, um die Quantitäten (Schweren) welche jedesmal erforderlich sind, schnell abwägen zu können. Wenn sehr viele Proben vorkommen, so hat man oft nicht einmal Zeit zum Abwägen, sondern man bestimmt die Menge durch ein Maaß, dessen Inhalt einem gewissen Gewicht ziemlich genau entspricht. Daher muß das Probirblei gekörnt und gesiebt werden, damit die Körner eine ziemlich gleiche Größe erhalten. — Von der Glätte gilt in Hinsicht des Silbergehaltes eben das, was bei dem Blei bemerkt worden ist. — Bei den älteren Probirern

Digitized by Google

stand, unter dem Namen des Bleiglases, ein Blejoxyd-Silikat als ein Fluß beförderndes Mittel in großem Ansehen. Man bereitete es aus 2 Theilen Glätte und 1 Theil Kieselerde (gepochten und gesiebten Kieselsteinen, oder Sand), die in einem geräumigen Tiegel, unter einer Decke von Kochsalz geschmolzen wurden. Der Tiegel war natürlich mit einem gut lutirten Deckel versehen, um das Hineinfallen von Kohlenstaub zu verhüten. Man bediente sich dieses Bleiglases in den Fällen, wenn die Gefäße durch die reine Glätte zu sehr angegriffen wurden, d. h. wenn die Probe nicht viel Kieselerde und Thonerde enthielt. — Das Eisen wendet man gewöhnlich im gefeilten Zustande an, obgleich man sich auch des zerschlagenen oder des granulirten Roheisens bedienen kann. — Für das Kohlenpulver gilt als allgemeine Regel, daß es aus Stücken Kohlen bereitet werden muß, welche zerschlagen und gesiebt werden.

Von den Arbeiten des Probirers.

Das Verfahren beim Probenehmen erfordert häufig eine sorgfältige Ueberlegung, um den mittleren Durchschnittsgehalt eines dem Gehalt nach sehr verschiedenartigen Haufwerks durch eine einzige Probe zu erfahren. Die von sehr vielen und verschiedenen Stellen genommenen und zusammengebrachten Proben, muß man wieder als ein neues Haufwerk ansehen, von welchem eine Probe genommen werden soll, nachdem man die größeren Stücken vorher bis zu der Größe der kleineren zerschlagen hat. Auf diese Weise erhält man eine zweite verjüngte Probe, welche aber häufig ebenfalls noch nicht als genügend zu betrachten ist. Man zerkleinert die Stücken noch mehr, nimmt eine dritte Probe, und von dieser oft eine vierte und fünfte, bis das Erz oder das Hüttenprodukt schon bis zum feinsten Korn zerkleinert ist. Von dieser Probe wird dann endlich das zum Probiren bestimmte Haufwerk genommen,

Digitized by Google

nachdem man die Probe vorher recht oft durchgemengt hat.

Anders ist zu verfahren, wenn durch die Probe ausgemittelt werden soll, wieviel von einem Metall in einem anderen enthalten ist. Die Legirungen sind selten gleichartig, weshalb von verschiedenen Seiten, oft sogar aus der Mitte des Barren, Proben ausgehauen werden müssen, von welchen man entweder eine jede Probe für sich probirt, oder gleiche Quantitäten von einer jeden von diesen ausgehauenen Proben zu einer einzigen Probe zusammenschmelzt. Man muß sich die Mühe und Sorgfalt nicht verdrießen lassen, welche das Probenehmen erfordert, weil nur durch eine richtig genommene Probe der Zweck des Probirens erreicht werden kann, welcher bei einem oberflächlichen Probenehmen ganz unerfüllt bleibt.

Das Haufwerk, welches zur Probe abgewogen werden soll, muß, mit sehr seltenen Ausnahmen, zum zartesten Pulver zerrieben werden. Besitzt der zu probirende Körper zu viel Geschmeidigkeit um sich zerreiben zu lassen, so wird er entweder ganz fein gekörnt, oder auf einem polirten stählernen Amboß vorsichtig zu dünnen Blättchen ausgebreitet, welche sich mit einer starken, nicht mit Rost bedeckten Scheere leicht zerschneiden lassen. Die Zuschläge müssen ebenfalls vorher zu einem zarten Pulver zerrieben seyn, und dürfen niemals auf derselben Waage gewogen werden, welche zum Abwägen der Probe bestimmt ist. Die Probe und die Zuschläge müssen ferner, in einer besonders dazu bestimmten Reibeschaale, recht genau mit einander vermengt, und dann erst in das Schmelzgefäß gethan werden, weil es sehr fehlerhaft ist, dies Zusammenmengen erst in dem Schmelzgefäß selbst vorzunehmen. Daß jede Probe doppelt eingewogen werden muß, ist schon oben erwähnt worden. Erfordert es der Gang der Arbeit, daß man auf ein schon in der Glühhitze befindliches Gefäß unter der Muffel, eine abgewogene Quantität eines Metalles zu bringen hat; so muß dieses, in feinem Papier sorgfältig eingewik-

Digitized by Google

kelt, mit der Zange eingetragen werden, theils um keine Verzettelung zu veranlassen, theils um das Gefäß durch die Ecken und Kanten des Metalles nicht zu beschädigen, welches, wenigstens bei den Capellen, ohne diese Vorsicht leicht geschehen könnte.

Mit Ausnahme der Gold- und Silberscheidung, und außer einigen anderen, äußerst selten vorkommenden Proben, welche anders behandelt werden müssen, hat der Probirer alle seine Arbeiten entweder auf Scherben, oder auf Capellen, oder in Tiegeln vorzunehmen.

Die Arbeiten auf den Scherben, welche jederzeit unter der Muffel verrichtet werden, weil ein Zutritt der atmosphärischen Luft erforderlich ist, sind entweder die Röstarbeit, oder eine eigenthümliche mit dem Rösten verbundene Schmelzarbeit.

Bei dem Rösten werden 1 oder 2 Probircentner Erz auf dem Scherben so dünne als möglich ausgebreitet, unter die Muffel gebracht, wobei der Scherben mit einem anderen umgekehrten Scherben, oder überhaupt mit einem gut passenden Deckel bedeckt seyn muß, damit von der Probe durch Verknisterung nichts verloren geht. Man nimmt den Deckel nicht eher ab, als bis sich die Probe schon einige Minuten lang in der Rothglühhitze befunden hat, weil man dann erst überzeugt seyn kann, daß kein Verlust durch Verknisterung mehr zu befürchten ist. Die Probe muß nicht zu schnell in Hitze gebracht werden, besonders wenn man von dem Verhalten des Erzes noch nicht unterrichtet ist, indem leichtflüssiges Erz in starker Hitze flüssig werden könnte, wodurch die Röstarbeit verhindert werden würde. Sehr leichtflüssiges Erz, welches geröstet werden soll, reibt man nicht ganz fein, sondern wendet es etwa in der Größe eines Hirsekorns an. Man stellt die Proben zuerst in den vorderen Theil der Muffel, und giebt ihnen nach und nach eine stärkere Hitze, indem man sie immer weiter nach hinten rückt. Die Röstung ist beendigt, wenn keine Däm-

Digitized by Google

pfe mehr aufsteigen; aber als vollendet kann sie noch nicht betrachtet werden, sondern die erkaltete Probe muß nun erst in einem Agathmörser ganz fein gerieben, und abermals mit derselben Vorsicht geröstet werden, bis sich keine Dämpfe mehr entwickeln. Wenn die Probe beim Rösten in der angewendeten Hitze zusammengelaufen ist, so muß man sie erkalten lassen, in einem Agathmörser zerreiben, und abermals auf dem Scherben unter die Muffel bringen. Besser ist es indeß, statt dieser verunglückten Probe, eine neue abzuwägen.

Eine zweite Arbeit auf dem Scherben unter der Muffel, welche bei den Silberproben sehr häufig vorkommt, ist das sogenannte Ansieden oder Verschlacken. Sie besteht darin, daß man das zum feinsten Pulver zerriebene Erz, mit 8, 12 bis 16 mal so viel gekörntem Probirblei, dem Gewicht nach, auf einem Scherben abröstet, und zuletzt in Fluß bringt. Das Erz muß dabei mit zweckmäßigen Zuschlägen gemengt, angewendet werden. Gewöhnlich breitet man die eine Hälfte der ganzen Bleimenge auf dem Scherben aus, schüttet dann das mit dem Zuschlage gemengte Erz darüber, und bedeckt es mit der anderen Hälfte des Bleies. Es findet bei diesem Prozeß immer eine starke Gasentwickelung statt, weshalb der Scherben geräumig genug seyn muß, damit durch die aufsteigenden Gasblasen nichts aus dem Scherben geführt wird. Man giebt zuerst eine schwache, aber schnell steigende Hitze, indem man den Scherben, sobald er sich angewärmt hat, bald in den hinteren Theil der Muffel schiebt. Das geschmolzene Blei hebt die Probe in die Höhe, und wird von derselben bedeckt. Dies ist die Periode der Röstung, in welcher sich auch ein Theil des Bleies oxydirt. Man darf die Probe daher nicht in starker Hitze stehen lassen, sondern muß den Zug des Ofens vermindern, auch allenfalls die Probe weiter nach vorne rücken, und sie so lange in einer gemäßigten Hitze erhalten, bis keine Dampfentwickelung mehr bemerkbar ist. Dann wird der Scher-

Digitized by Google

ben in den heißesten Theil der Muffel geschoben, und der Zug des Ofens verstärkt, um die vollständige Schmelzung zu bewerkstelligen. Ist diese erfolgt, wie sich aus dem dünnen Fluß der Schlacke auf dem Scherben ergiebt, aus deren Mitte häufig eine dampfende Bleifläche zum Vorschein kommt, so läßt man die Proben noch mehrere Minuten lang stehen, und gießt sie dann vermittelst einer Zange vorsichtig in einen mit Kreide ausgestrichenen metallenen Einguß. Weil gewöhnlich eine Anzahl von Proben gleichzeitig angesotten oder verschlackt wird, so wendet man zu einem solchen Einguß ein sogenanntes Ausgießblech (Probenblech) an, nämlich ein starkes Kupferblech mit halbkugelförmigen Vertiefungen, von denen jede zu einer Probe bestimmt ist. Die Zeichnung Fig. 292. stellt ein solches Probenblech dar. — Giebt die Probe keine dünnfließende Schlacke, so ist dies ein Beweis, daß der Zusatz zum Erz nicht zweckmäßig gewählt, oder nicht in angemessener Menge angewendet worden ist. Eine solche zähe Schlacke bildet immer die Decke, und hängt sich so fest an dem eisernen Häkchen mit welchem man sie berührt, daß sie sich auf diese Art abheben läßt. Man zerreibt sie vorsichtig, mengt sie mit einer angemessenen Quantität des Zuschlags, und trägt das Gemenge wieder auf den Scherben. Alsdann erfolgt zwar die Schmelzung vollständig; allein es ist immer besser, solche Proben als nicht gerathen zu betrachten, und sie mit einer größeren Menge von Fluß, oder auch mit anderen Flußmitteln, zu wiederholen. Bei den ausgegossenen Proben muß sich der Regulus als ein einziges Metallkorn im unteren Theil des Eingusses finden, und nach dem völligen Erkalten sehr leicht und vollständig von der Schlacke abschlagen lassen. — Man zieht diese Art des Probirens, dem Schmelzen in Tuten, in vielen Gegenden vor, weil sie mit weniger Mühe verknüpft ist, und weil man die Erscheinungen dabei immer vor Augen hat, so daß man die Hitze den jedesmaligen Verhältnissen an-

Digitized by Google

gemessen einrichten kann. Ein Probirer der sich eine große Uebung und Fertigkeit erworben hat, und welcher sich in dem Fall befindet, immer nur Erze von ziemlich gleich bleibender Beschaffenheit zu probiren, wird den Silbergehalt durch das Verschlacken mit großer Genauigkeit ausmitteln können. Eine richtige Beurtheilung des Hitzgrades, welchen die Proben in den verschiedenen Perioden erfordern, ist die wesentliche Bedingung zum Gelingen des Prozesses. Wenn die Hitze so stark ist, daß sich Dämpfe von Bleioxyd verflüchtigen, oder daß das Blei, — wie die deutschen Probirer es nennen, — treibt; so ist die Röstung nicht immer vollständig zu bewerkstelligen, weil in solcher Hitze auch das mit den Zuschlägen versetzte Erz u. s. f. in Fluß kommt. Wenn man die Proben also auch zuerst so stark erhitzt, daß das Blei zu treiben anfängt, so muß man doch sehr bald die Hitze vermindern, und die Proben in einer mäßigen Hitze so lange stehen lassen, bis die Röstung beendigt ist, worauf man das Blei wieder zum Treiben bringt. Die Bleidämpfe unterscheiden sich, durch die Farbe und durch die Art des Aufsteigens aus den Scherben, so sehr von den bei der eigentlichen Röstarbeit sich entwickelnden Dämpfen aus dem Erz, daß man darüber nicht getäuscht werden kann. Zuweilen ist man genöthigt, so viele Proben gleichzeitig unter die Muffel zu bringen, daß man durch Vorrücken und Zurückschieben der Scherben, den Hitzgrad nicht verändern kann, sondern diese Temperatur-Veränderung bloß durch die Luftzüge des Probirofens bewirken muß. Dann ist es nöthig, die Proben gleich vom Anfange an kühl zu behandeln, und das Treiben des Bleies nicht eher eintreten zu lassen, als bis die Röstung vollständig erfolgt ist. Bei einer zu kurzen Röstperiode und bei einem zu übereilten Schmelzen hat man einen Silberverlust zu befürchten, weil die flüssige Schlacke die Oxydation des darunter befindlichen Bleies verhindert, und weil Blei und Schlacke nur in der Berührungsfläche auf einander wir-

Digitized by Google

ken können. Nur durch ein sehr langes Stehenlassen der Scherben unter der Muffel würde der Fehler einigermaßen verbessert werden können.

Das Schmelzen in Tuten und Tiegeln wird entweder unter der Muffel oder in einem Tiegelofen vorgenommen. Man muß aus Erfahrung wissen, ob die Beschaffenheit des Erzes und der unter der Muffel hervorzubringende Hitzgrad, es gestatten, sich des Probirofens beim Schmelzen zu bedienen. Ist man genöthigt, einen Tiegelofen anzuwenden, so wählt man denselben, — wenigstens bei den Silberproben und bei den Kupferproben, — von solchen Dimensionen, daß man 6 oder 8 Proben gleichzeitig schmelzen kann. Die Tiegelöfen zu den Silberproben sind selten mit einer Esse versehen, sondern gewöhnlich nur Casserolöffnungen in einem Heerde, auf welchem zugleich die Probiröfen unter einem gemeinschaftlichen Rauchfange stehen. Tiegelöfen zu Kupfer- und Eisenproben, welche vermittelst des Fuchses mit einer Esse in Verbindung stehen, haben in der Regel einen so starken Zug, daß man auch in diesen mehrere Tiegelproben gleichzeitig machen kann.

Die Schmelzarbeit geschieht entweder in Thontiegeln oder in Kohlentiegeln (in Tuten die mit Kohlenstaub ausgefüttert sind). Die Anwendung der letzteren ist bei einigen Erzproben ganz allgemein anwendbar, aber der Thontiegel muß man sich in vielen Fällen bei den Silberproben bedienen. Diese Fälle treten dann ein, wenn man das mit zweckmäßigen Flußmitteln gemengte Erz entweder mit Glätte, oder mit Glätte und Blei, in Fluß bringt. Diese Schmelzarbeit ist von dem Ansieden oder Verschlacken nicht verschieden. Der Unterschied besteht nur darin, daß man beim Ansieden auf den Scherben die Glätte erst unter der Muffel erzeugt, wogegen man sie bei dem Ansieden oder Schmelzen in der Probirtute oder im Tiegel, unmittelbar anwendet. Der Zusatz von Blei hat den

Digitized by Google

Zweck das Silber aufzunehmen, welches beim Anſieden auf dem Scherben durch den Antheil Blei geſchieht, welcher unter der Schlackendecke der Oxydation entgeht. Wendet man aber, wie es gewöhnlich geſchieht, nur Glätte, und gar keinen Zuſatz von Blei bei dem Tiegelſchmelzen an, ſo erhält man als Produkt der Schmelzung oft nur eine glasartige Schlacke und keinen Metallkönig. Zwar finden ſich beim Zerſchlagen des Tiegels faſt immer einige kleine Bleikörner, welche aber entweder zurück gelegt, oder bei der folgenden Operation wieder mit angewendet werden müſſen. Die von der Schmelzarbeit erhaltene Schlacke muß nämlich, wenn nur Glätte angewendet worden iſt, zerkleinert, fein gerieben, und mit einem Reductionsmittel, — gewöhnlich mit ſchwarzem Fluß, — gemengt, in einem Thon- oder Kohlentiegel reducirt werden, ſo daß man erſt durch dieſe zweite Schmelzung einen Bleikönig unter der Schlackendecke erhält, welcher den Silbergehalt des Erzes u. ſ. f. in ſich aufgenommen hat. Die letzte Art des Probirens iſt weniger im Gebrauch, weil ſie eine doppelte Operation nöthig macht. Bei ſehr armen und ſtrengflüſſigen Erzen und Hüttenprodukten pflegt man ſich derſelben zu bedienen, indem man mit Recht vorausſetzt, daß ſich der geringe Silbergehalt des Erzes auf dieſe Weiſe am vollſtändigſten in das Blei bringen laſſen werde. — Einige Probirer wenden aber auch Kohlentiegel an, in welchen das mit Fluß befördernden Zuſchlägen und mit Glätte gemengte Erz u. ſ. f. geſchmolzen wird, um dadurch die doppelte Operation zu vermeiden, indem die Glätte durch das Kohlenfutter des Tiegels zu Blei reducirt wird. Man ſollte freilich glauben, daß es ganz einerlei ſeyn werde, ob man ſich des Bleies unmittelbar bedient, oder ob daſſelbe aus der Glätte reducirt wird; die Erfahrung zeigt indeß, daß das Silber durch die Anwendung der Glätte reiner ausgebracht wird, welches wahrſcheinlich der, durch die vollſtändigere mechaniſche Vertheilung beförderten Einwirkung

Digitized by Google

der Glätte und des daraus reducirten Bleies, auf das Erz zuzuschreiben ist. Die Thontiegel sind indeß zu dieser Probirmethode nur allein zu empfehlen.

Beim Schmelzen in Tiegeln, es mag in Thontiegeln oder in Kohlentiegeln vorgenommen werden, ist vorzüglich nur darauf zu sehen, daß die Tiegel gut bedeckt und gegen das Hineinfallen von fremden Körpern geschützt sind, daß die Deckel auf den Thontiegeln gut lutirt sind, daß man die Tiegel zuerst einer schwachen und nach und nach verstärkten Hitze aussetzt, und daß man sie in der stärksten Hitze welche die Proben erfordern, lange genug stehen läßt. Die Beschaffenheit des Erzes und die bekannte Heitzkraft des Ofens, müssen dazu das Anhalten geben, und man wird nur durch Erfahrung über die Behandlung der Proben im Ofen sich belehren können. Ein schwaches Anwärmen bleibt aber vor allem nothwendig, theils um die Tiegel nicht der Gefahr des Zerspringens durch die Anwendung von einer plötzlichen starken Hitze auszusetzen; theils, um die Entwickelung der Gasarten nicht zu übereilen, sondern mit Ruhe geschehen zu lassen, indem durch ein heftiges Aufschäumen ein Theil der Probe aus dem Tiegel geworfen werden könnte.

Die dritte Art des Probirens, nämlich das Cupelliren, ist zwar eine an sich sehr einfache Arbeit, aber sie erfordert eine sehr große Aufmerksamkeit und eine genaue Kenntniß von der Heitzkraft des Probirofens. Es ist daher auch nicht gleichgültig, welchen Ort man zur Aufstellung des Ofens bestimmt. Dieser muß vielmehr immer so gewählt seyn, daß ein regelmäßiger Luftzug statt finden kann, daß die erhitzten Gasarten aus der Mündung des Ofens einen freien und ungehinderten Abzug aus einer Esse finden, und daß die Zuströmung der frischen Luft nicht durch Gegenzug, nämlich durch verschiedene Luftströme, gestört wird. Nicht selten kann der Probirer, durch eine unzweckmäßige Wahl des Ortes wo der Probirofen auf-

Digitized by Google

gestellt ist, in die Verlegenheit gebracht werden, daß sich der Zug des Ofens nicht reguliren läßt, und dann wird er, bei der größten Aufmerksamkeit, eine richtige Probe nicht erhalten können. — Eine zweite Bedingung zum Gelingen der Arbeit ist die Anwendung von Capellen, die von aller Feuchtigkeit frei sind; man darf sich daher nur der abgeäthmeten Capellen bedienen. Endlich muß die Größe der Capellen dem Gewicht des zu cupellirenden Metallkönigs angemessen seyn. Es ist immer besser, die Capellen etwas größer zu nehmen, als es die oben angegebene allgemeine Regel vorschreibt, welche nur das Minimum der Größe angiebt.

Wenn man mit dem schon erwähnten Zweck der Treibarbeit auf den Capellen bekannt ist, so wird man sich auch leicht über die Gründe des Verfahrens beim Cupelliren Rechenschaft geben können. Die Erfahrung zeigt, daß die Glätte nicht allein um so mehr Silber zurück hält, sondern daß sie aus dem darunter befindlichen silberhaltigen Bleibade um so mehr Silber aufnimmt, je größer die Hitze ist in welcher sie erzeugt wird. Der Grund mag zum Theil darin zu suchen seyn, daß eine sehr dünnflüssige Glätte der chemischen Einwirkung des reguliniſchen Bleies auf den Silberoxydgehalt der Glätte entzogen wird; zum Theil darin, daß das Silber in einer höheren Temperatur mehr geeignet ist, sich gemeinschaftlich mit dem Blei zu oxydiren; zum Theil endlich darin, daß die starke Hitze die Oxydation überhaupt beschleunigt, wodurch sich eine stärkere Schicht von Glätte bildet, die zwar von der Capelle nicht sogleich aufgenommen werden kann, welche aber auch der Einwirkung des reguliniſchen Bleies, eben wegen ihrer zu großen Dicke, entgeht, so daß die Reduktion des oxydirten Silbers durch das Blei nicht erfolgen kann. Es wird nämlich ein großer Theil des Silbers bei der Treibarbeit wirklich oxydirt, die Reduktion aber durch das noch nicht oxydirte Blei, unter günstigen Verhältnissen in jedem Augenblick wie-

Digitized by Google

der bewerkstelligt. Der Silberverlust muß folglich gegen das Ende der Arbeit, wenn das Verhältniß des Blei zum Silber schon sehr abgenommen hat, am stärksten, d. h. der Silbergehalt der Glätte muß dann am größten seyn. Dieser Silberverlust vermindert sich nur dadurch, daß das Silber um so weniger zur Oxydation geneigt ist, je mehr das Verhältniß des Silbers zum Blei zunimmt, wodurch der Nachtheil des verminderten Bleigehaltes der Metallverbindung gegen das Ende der Treibarbeit wieder vermindert wird. — Die Erfahrung zeigt aber ferner auch, daß um so mehr Silber in die Glätte, oder in die Capelle geht, je weniger die Hitze gegen das Ende der Operation gesteigert wird. Der Grund liegt darin, daß die Glätte nicht flüssig genug bleibt, um sich entweder auf die Oberfläche des Metallgemisches begeben, oder von der Capelle eingesogen werden zu können. Mit dem verminderten Verhältniß des Bleies zum Silber nimmt nämlich die Strengflüssigkeit des Metallgemisches zu; es muß folglich die Temperatur gesteigert werden, um es im flüssigen Zustande zu erhalten, und die Absonderung des sich bildenden Oxyds möglich zu machen. Von Proben die gegen das Ende der Arbeit zu kalt gehalten werden, so daß das edle Metall vom Blei nicht befreit wird, sagt man, daß sie einen Bleisack gebildet haben. Bei solchen Proben geht immer sehr viel Silber in die Glätte, und wenn man sie auch durch frische Bleizusätze wieder zum Treiben bringt, und das Silber rein erhält; so ist der Silberverlust doch schon erfolgt, und die Probe kann nicht als richtig angesehen werden. — Endlich lehrt die Erfahrung, daß die Glätte viel Silberoxyd in die Capelle nimmt, wenn man gleich zu Anfange der Treibarbeit ein zu geringes Verhältniß des Bleies zum Silber anwendet. Der Grund ist der, daß man das Flüssigwerden der Masse durch eine sehr starke Hitze bewirken muß, in welcher die Oxydation so schnell erfolgt, daß die Reduction des Silbers in der Glätte

Digitized by Google

welche sich in die Capelle zieht, nicht bewirkt werden kann. — Hieraus ergiebt sich, daß der gute Erfolg der Treibarbeit davon abhängt, daß das Bleibad, oder die Metallegirung, stets mit einer dünnen Schicht von flüssiger Glätte bedeckt ist, welche sich weder in einem größeren noch in einem geringeren Verhältniß bilden darf, als sie von der Oberfläche des Metalles, sey es durch Ablaufen (wie bei der Treibarbeit im Großen) oder durch Einsaugen von den Gefäßen oder von dem Heerde, entfernt wird. Deshalb wird eine zu starke Hitze zu Anfange der Arbeit eben so nachtheilig seyn, als eine zu geringe Hitze gegen das Ende des Prozesses. Der größte Silberverlust wird aber dann statt finden, wenn sich, bei ununterbrochener Oxydation, eine starke Schicht von Glätte auf dem Heerde, oder auf der Capelle anhäuft, und von dem Gefäß nicht mehr aufgenommen werden kann.

Die Bleidämpfe selbst, welche sich beim Treiben aus den Capellen erheben, geben dem Probirer das sicherste Anhalten für die Regulirung der Hitze im Ofen. Entwickeln sich keine Dämpfe, so geht die Arbeit zu kalt. Ein solcher kalter Gang ist zwar nicht mit einem Silberverlust verbunden, wenn die Glätte keine starke Schicht über dem Metallbade bildet; allein man hat dabei leicht ein Stocken oder Erstarren der Probe, und eine zu starke Anhäufung von der nicht hinreichend flüssigen Glätte zu befürchten, weshalb man ihn auch zu Anfang der Arbeit zu vermeiden sucht. Zu Ende der Arbeit würde er unbedingt schädlich seyn, weil der Probirer es nicht mehr in seiner Gewalt hat, die Hitze schnell genug zu verstärken. Erhebt sich über den Capellen nur ein dünner Bleirauch, der fast in dem Augenblick seines Entstehens wieder verschwindet, und durch die Oeffnungen am Boden der Muffel abzieht, so haben die Proben den gehörigen Grad der Hitze, und die Arbeit geht am besten von statten. In diesem Zustande muß man sie während der ganzen Operation zu erhalten suchen,

Digitized by Google

welches natürlich nur dadurch geschehen kann, daß man die Hitze immer mehr verstärkt, weil die Metallegirung mit dem verminderten Verhältniß des Bleies immer strengflüssiger wird. In der letzten Periode, wenn das edle Metall schon sehr gereinigt ist, und bald blicken will, muß die Hitze unter der Muffel, durch glühende Kohlen, welche man in das Mundloch der Muffel legt, aufs äußerste gesteigert werden, denn bis dahin sind schon alle Proben so weit als möglich in den hinteren Theil der Muffel gerückt worden, so daß durch dies Mittel keine Steigerung der Hitze mehr bewirkt werden kann. Kommt das edle Metall endlich zum Blicken, d. h. zieht sich das letzte Häutchen des oxydablen Bleies von dem Metallkorn ab, wobei häufig ein Irisiren zu bemerken ist; so müssen die Proben nicht zu schnell aus der Muffel genommen, sondern nach und nach bis zum Mundloch der Muffel gezogen werden. Ein Verlust an edlem Metall ist dann nicht mehr zu befürchten, weil eine Oxydation des Silbers, ohne das Vorhandenseyn von Blei, nicht statt findet. Man bringt die Capellen, auf welchen sich die Probekörner befinden, mittelst einer Zange (Kluft) auf das Probenblech, indem man sie reihenweise aufstellt, bis man sie behutsam ablösen, mit einer Bürste von der an der unteren Fläche hängenden Glätte reinigen, und dann auf der Kornwaage abwägen kann. — Eine zu starke Hitze unter der Muffel erkennt man endlich daran, daß sich die Bleidämpfe als ein dichter und schwerer Rauch erheben, der bis an das Gewölbe der Muffel in die Höhe getrieben, und durch die Oeffnungen am Boden der Muffel nicht sogleich abgeführt wird. Bei einem solchen Gange häuft sich eine zu dicke Glätteschicht auf der Capelle an, und die von derselben aufgenommene Glätte ist nicht hinlänglich mit dem Blei in Berührung gewesen, weshalb sie viel Silber mit in die Capelle führt. Die Proben müssen dann sogleich dem Mundloch der Muffel genähert, und es müssen die bekannten

Digitized by Google

Mittel angewendet werden, um die Hitze des Probirofens zu mäßigen.

Die Erzprobe.

Bei der Ausmittelung des Metallgehaltes eines Erzes oder Hüttenproduktes, nimmt der Probirer, wie schon erwähnt worden, nur auf das eine Metall Rücksicht, dessen Darstellung der Zweck der anzustellenden Probe ist. Alle die übrigen Bestandtheile kommen nur in sofern in Betrachtung, als sie die Art der Behandlung der Probe bestimmen. In einigen Fällen läßt sich der Metallgehalt jedoch nicht anders darstellen, als durch eine Vereinigung des quantitativ zu bestimmenden Metalles mit einem anderen Metalle, welches man absichtlich zusetzt, und dadurch eine Metalllegirung erhält, in welcher die gesuchte Menge des Metalles durch einen zweiten Prozeß ausgemittelt werden muß. In anderen Fällen bekommt man unmittelbar, auch ohne ein absichtlich hinzugesetztes Metall, als Resultat der Probe, eine Metalllegirung, in welcher die quantitativen Verhältnisse der Metalle durch einen zweiten Prozeß zu bestimmen sind.

Die Erze sind nur in höchst seltenen Fällen derb und von aller Bergart frei; gewöhnlich macht die letztere den überwiegenden Gemengtheil des Erzes aus. Obgleich es zur Erleichterung des Probirungsgeschäftes beitragen würde, wenn man diese unhaltigen Gemengtheile auf mechanische Weise absondern könnte; so läßt sich doch ein solches Abschlämmen, auch bei den Proben im Kleinen, nicht mit solcher Zuverläßigkeit und Vollständigkeit vornehmen, daß man einerseits jeden Erzverlust gänzlich vermeiden, und andererseits den Zweck einer solchen Absonderung vollkommen erreichen könnte. Dem Probirer kann daher keine mechanische Absonderung des tauben Gesteins von dem Erz gestattet werden, sondern er muß die Erze durchaus in demselben Zustande anwenden, in welchem sie ihm zum Probiren übergeben werden. — Bei den Hütten-

Digitized by Google

produkten ist eine Absonderung auf mechanischem Wege ohnedies ganz unmöglich, und dennoch ist der in den Hüttenprodukten auszumittelnde Metallgehalt oft bedeutend geringer, als in den Erzen.

Aus den zu probirenden Substanzen läßt sich das Metall nur darstellen, wenn es von den Körpern getrennt wird, mit welchen es in der Probe chemisch verbunden ist. Es müssen daher solche Zusätze angewendet werden, welche das Metall von den beigemischten Körpern befreien. Eine solche Einwirkung der Zusätze auf das Erz kann aber sehr häufig nur geschehen, wenn die ganze Substanz in den Zustand der Flüssigkeit versetzt wird. Denn wenn es auch scheinen mögte, daß ein völlig flüssiger Zustand nur bei den Hüttenprodukten, in welchen sich alle Bestandtheile in der Regel in chemischer Verbindung mit einander befinden, und nicht bei den Erzen nothwendig wäre, weil diese das taube Gestein nur als eine mechanische Beimengung enthalten; so wirkt doch dies mechanische Hinderniß der Einwirkung der Zusätze auf die eigentlichen Erztheilchen so sehr entgegen, daß sie vollständig nur alsdann eintreten kann, wenn sich die ganze Masse in einem flüssigen Zustande befindet. Die Zusätze müssen daher außerdem auch von der Art seyn, daß sie eine vollständige Schmelzung des zu probirenden Erzes bewirken. Oft genügen aber auch diese beiden Bedingungen noch nicht, sondern es muß ferner noch ein Zusatz angewendet werden, welcher die Eigenschaft besitzt, das durch die Zuschläge abgesonderte und wirklich dargestellte Metall in sich aufzunehmen, und gegen die mechanische Verzettelung zu schützen. Eines solchen Zusatzes bedient man sich gewöhnlich bei den Gold- und Silberproben. Die Körnchen von diesen edlen Metallen, welche häufig viel weniger als den tausendsten Theil der Erzprobe betragen, würden sich in der verschlackten Masse gar nicht auffinden lassen, wenn nicht ein Zusatz angewendet würde, mit welchem sie sich verbinden, und

Digitized by Google

woraus sie leicht wieder darzustellen sind. Ein solcher Zusatz ist, wie schon früher erwähnt worden, das Blei, von welchem sich das edle Metall durch die Treibarbeit leicht absondern, und im reinen Zustande darstellen läßt.

Die Silbererzprobe.

Wenn die Silbererze nur eine geringe Beimengung von Gebirgsarten und von anderen Erzen enthalten, so sind sie selten ein Gegenstand der Untersuchungen des Probirers, weil man sie unmittelbar auf ein Bleibad bringt. Käme es aber darauf an, den Silbergehalt nach einer, mit großer Sorgfalt gewonnenen Durchschnittsprobe auszumitteln; so würde die Probe auch am zweckmäßigsten auf einem Scherben, mit 12 bis 16 Schweren Blei verschlackt oder angesotten, und das erhaltene Werkblei cupellirt werden können. Ein Zusatz von $\frac{1}{7}$ Boraxglas zu der abgewogenen Erzprobe ist niemals nachtheilig, in vielen Fällen aber sehr zu empfehlen, um das taube Gestein auf dem Scherben in Fluß zu bringen, und die Einwirkung des Bleies oder der daraus gebildeten Glätte auf das Erz zu befördern, obgleich die Glätte selbst schon, nicht bloß zersetzend auf das Erz, sondern auch den Fluß befördernd auf die erdigen Beimengungen desselben, wirksam ist.

Die eigentlichen Silbererze, welche man in Sachsen Dürrerze nennt, sind diejenigen, welche das Silber nicht als eine Beimischung der Blei- oder der Kupfererze enthalten, sondern welche als wirkliche Silbererze zu betrachten sind, deren geringer Silbergehalt von der großen Beimengung von tauber Gebirgsart herrührt, in welcher sie sich in einem fein eingesprengten Zustande befinden. Die Bleierze haben zwar zuweilen auch einen bedeutenden Silbergehalt, so daß sie dadurch oft reicher werden, als die eigentlichen Silbererze; allein solche Erze werden nach Art der Bleierzproben behandelt, und der Silbergehalt wird demnächst durch Cupellirung der erhaltenen

Digitized by Google

Werkbleikönige bestimmt. Hat man einen besonderen Grund, mit den silberhaltigen Bleierzen die Probe auf Blei nicht anzustellen, sondern nur den Silbergehalt auszumitteln; oder will man den auf dem Wege der Bleierzprobe aufgefundenen Silbergehalt mit demjenigen vergleichen, der durch die Silberprobe unmittelbar erhalten wird; so versetzt man die fein zerriebene Probe mit 20 bis 25 Prozent Boraxglas, und verschlackt sie auf einem Scherben mit 8 bis 10 Schweren Blei (Archiv f. Bergbau VI. 263.) Das beim Ausgießen auf dem Probenblech erhaltene Werkblei wird cupellirt, und das erhaltene Silberkorn gewogen.

Bei den silberhaltigen Kupfererzen hat man mehr Grund wie bei den silberhaltigen Bleierzen, eine Unrichtigkeit im Erfolge der Probe zu befürchten, wenn man den Silbergehalt des Erzes durch den auszumittelnden Silbergehalt des durch die Kupfererzprobe darzustellenden Kupferkorns bestimmt. Wenigstens wird es bei den silberhaltigen Kupfererzen immer rathsam seyn, den Silbergehalt theils unmittelbar durch die Probe auf Silber, theils mittelbar durch die Ausmittelung des Silbergehaltes des erhaltenen Kupferkorns, zu bestimmen, und die Resultate beider Proben mit einander zu vergleichen. Es ist hier nur von der unmittelbaren Probe auf Silber die Rede. Die Verschlackungsprobe giebt ein nicht ganz zuverläßiges Resultat, wenn sie auf dem Scherben vorgenommen wird, weil das Schwefelkupfer eine große Menge Glätte zur Verschlackung erfordert, indem sich ein bedeutender Antheil von der Glätte mit dem sich bildenden Kupferoxydul vereinigt, und in dieser Verbindung gar nicht auf das Schwefelkupfer einwirkt. Eine so große Menge von Glätte ist aber durch die Oxydirung des Bleies auf dem Scherben nicht herbeizuschaffen. Will man indeß die Verschlackung auf dem Scherben, wegen der großen Bequemlichkeit mit welcher solche Proben auszuführen sind, als Silberprobe für die silberhaltigen Kupfererze anwenden, so

Digitized by Google

kann man auf doppelte Weise verfahren. — Entweder wird die Probe vorher abgeröstet, dann fein gerieben, mit 20 Prozent Borarglas versetzt, und mit 10 Schweren Blei auf den Scherben gebracht. Die geschmolzene Schlacke muß dann anhaltend mit dem flüssigen Blei auf dem Scherben umgerührt werden, aber man wird dennoch ein nicht ganz zuverläßiges Resultat erhalten, und genöthigt seyn, die von dem Werkblei abgesonderte Schlacke zu zerreiben, und abermals mit 3—4 Schweren Blei im Tiegel, ohne Anwendung von Kohle, zu schmelzen. Beide Bleikönige würden dann gemeinschaftlich zu cupelliren seyn. — Oder die Probe wird nicht abgeröstet, sondern unmittelbar mit 16 Schweren Blei auf dem Scherben verschlackt, nachdem sie vorher mit 20 Prozent Borarglas versetzt worden ist. Die Schlacke muß nach der Absonderung von dem Bleikönige, zerrieben, auf dem Scherben abgeröstet, und dann mit 3—4 Schweren Blei in einem Tiegel, mit Ausschluß von Kohle, geschmolzen werden. Beide Methoden, besonders die letztere, können bei einer großen Aufmerksamkeit, zwar ein genaues Resultat geben; allein sie sind sehr zusammengesetzt, und führen daher leicht einen Silberverlust herbei. Kürzer würde der Zweck durch sorgfältiges Abrösten der Probe, durch Versetzung der abgerösteten Probe mit Borarglas, und durch Schmelzen des Gemenges mit 8—10 Schweren reguliniſchem Blei erreicht werden können, wobei aber der Zutritt von Kohle zu vermeiden ist. Diese Probe ist einfacher, giebt aber nur dann ein scharfes Resultat, wenn die Probe ganz vollkommen abgeröstet war. — Das Rösten der silberhaltigen Kupfererze, welche man nur auf den Silbergehalt probiren will, muß man so viel als möglich ganz zu umgehen suchen; theils weil sich die Operationen dadurch vervielfachen, und ein Erzverlust kaum zu vermeiden ist; theils weil sich die Röstung nur schwierig vollständig bewerkstelligen läßt. Daher bedient man sich auch der folgenden beiden Methoden. Die eine be-

Digitized by Google

steht darin, daß man die fein zerriebene, und mit viermal so viel weißem Fluß und mit 20 Prozent Boraxglas gemengte Probe, in einem Kohlentiegel schmelzt, und nach erfolgter Schmelzung 25 bis 30 Prozent vom Gewicht der Erzprobe an zerriebenem Salpeter in die flüssige Masse bringt, und sorgfältig umrührt, den Tiegel wieder in starke Hitze kommen läßt, und nun zu wiederholten malen 10 — 12 Schweren Blei in die flüssige Masse streut, wobei ein fleißiges Umrühren ebenfalls nothwendig ist. Nachdem die letzte Quantität Blei eingetragen ist, bleibt der Tiegel noch einige Minuten lang in der Schmelzhitze stehen, wird dann zum Erkalten hingestellt, zerschlagen, und der Regulus, welcher sich von der Schlacke leicht ablöst, cupellirt. Diese Methode giebt ein gutes Resultat, wenn Salpeter und Blei recht fleißig mit der geschmolzenen Masse durchgerührt sind; aber darin besteht zugleich auch die Mangelhaftigkeit derselben, weil das Umrühren mit mancher Unbequemlichkeit und mit einem zweifelhaften Erfolge verbunden ist, wenn es nicht lange genug fortgesetzt wird. Außerdem ist durch das Verpuffen des Salpeters sehr leicht ein Verlust durch Versprützen aus dem Tiegel zu befürchten, und man erhält auch einen sehr schweren Regulus, welcher, außer dem Blei, noch den Kupfergehalt des Erzes enthält. — Aus diesen Gründen ist das Verfahren vorzuziehen, nach welchem die Probe, mit 20 Prozent Boraxglas und mit 20 Schweren Glätte gemengt (Archiv XII. 459) im Tiegel, mit Ausschluß von Kohle, geschmolzen wird. Bei diesem Verhältniß der Glätte wird das Schwefelkupfer ganz vollständig zerlegt, und der Silbergehalt des Erzes ohne allen Verlust an das Blei gebracht, welches sich aus der Glätte bei ihrer Einwirkung auf das Schwefelkupfer bildet. Der größte Theil der Glätte geht mit dem Kupferoxydul und mit den übrigen Gemengtheilen in die völlig silberfreie Schlacke.

Auch für die eigentlichen Silbererze giebt es in der Haupt-

Digitized by Google

sache nur zwei verschiedene Arten wie man die Probe anstellen kann. Die eine ist die gewöhnliche Verschlackungsprobe, und die andere die Tiegel- oder die Tutenprobe. Die letztere hat man auf verschiedene Weise modificirt. Eine große Uebung des Probirers ersetzt oft reichlich die minderen Vorzüge seiner Methode vor einer anderen. Oft müssen aber auch die Erze, welche gemeinschaftlich mit den Silbererzen einbrechen, über die Wahl dieser oder jener Methode entscheiden. Zuweilen ist Schwefelkies, in anderen Fällen Bleiglanz, in noch anderen Fällen sind Kupfererze die vorwaltenden Gemengtheile der Silbererze, wenn sie auch nicht in solchen Verhältnissen vorkommen, daß das Erz als eine Bleierz- oder als eine Kupfererzprobe behandelt werden kann. Ein Zusatz von 20 bis 25 Prozent Borarglas wird in allen Fällen genügen, um der Probe beim Verschlacken oder beim Schmelzen den erforderlichen Grad der Flüssigkeit zu ertheilen. Die Verschlackungsprobe wird in der früher schon erwähnten Art, mit 10—12 Schweren Blei auf dem Scherben vorgenommen. Wenn das Erz viel Schwefelkupfer enthält, so ist die Verschlackungsprobe nur dann zuverläßig, wenn die Röstung recht vollkommen erfolgt ist; ganz geeignet ist sie für bleiische dürre Silbererze. — Die mit Borarglas versetzte Probe, im Thon- oder im Kohlentiegel, bloß mit einigen Schweren Blei gemengt zu verschmelzen, wie es zuweilen wohl geschieht, ist ein unzuverläßiges, nicht zu lobendes Verfahren. — Eben so wenig ist die Methode der Probirer zu empfehlen, welche die Probe mit einigen Schweren Blei und Glätte vermengen, und die Schmelzung in Kohlentiegeln vornehmen, obgleich der Silbergehalt des Erzes etwas genauer als bei der Anwendung von reguliniſchem Blei ausgebracht wird. — Andere Probirer versetzen die Probe mit 5 bis 6 Schweren Glätte, und bewirken die Schmelzung in Kohlentiegeln. Dies Verfahren hat vor dem so eben erwähnten mit Blei und Glätte im Kohlentiegel, keine

Digitized by Google

Vorzüge. — Die Probe im Thontiegel mit Glätte, ist bei bleiischen und kupfrigen, oder bei solchen Silbererzen zu empfehlen, welche viel Schwefelkies beigemengt enthalten, also überhaupt bei denjenigen dürren Silbererzen, mit welchen andere Schwefelmetalle in bedeutender Menge einbrechen. Alsdann giebt sie ein sehr scharfes Resultat und kleine Werkkönige, welche sich leicht cupelliren lassen. Sind die Erze aber nur reine Silbererze, welche sehr wenig Schwefelmetalle anderer Art beigemengt enthalten; so bildet sich, wegen des geringen Verhältnisses der Silbererze zu den übrigen Gemengtheilen der Erzprobe, nur so wenig Blei aus der zersetzten Glätte, daß dies wenige Blei nicht hinreicht, um die reducirten Silbertheilchen aufzusammeln. Die Bleikörnchen und die Silbertheilchen werden von der geschmolzenen Masse so umhüllt, daß sie sich nicht zu einem einzigen Korn ansammeln können, so daß man genöthigt ist, die Schlacke zu zerkleinern, und im Kohlentiegel zu schmelzen, um die Glätte zu reduciren, wobei man dann einen Regulus erhält, der den ganzen Silber- aber auch den Blei- und Kupfergehalt des Erzes aufgenommen hat. Dies Verfahren ist zwar an sich sehr genau; allein es erfordert eine doppelte Operation, welche man gern vermeidet. Sie vergrößert auch das Gewicht des zu cupellirenden Regulus. — Ein sehr zu empfehlendes Verfahren, durch welches sich der Silbergehalt, auch bei den ärmsten Erzen und Hüttenprodukten, sehr genau ausmitteln läßt, besteht darin, daß man die Probe mit 25 Prozent Boraxglas und mit dem vierfachen Gewicht Glätte zusammenreibt, und noch 2—3 Schweren Blei hinzufügt. Die Schmelzung muß im Thontiegel vorgenommen, und die Probe sorgfältig durchgerührt werden, kurz zuvor ehe man den Tiegel aus dem Ofen nimmt. Diese Probe ist, für alle Silbererze ohne Unterschied, sehr genau, und giebt Könige, die sich leicht vertreiben lassen. — Eine zweite, wegen ihrer Genauigkeit und allgemeinen Anwendbar-

Digitized by Google

keit nicht minder zu empfehlende Methode, ist die Behandlung der Probe mit 25 Prozent Borarglas, mit dem vierfachen Gewicht weißem Fluß, und mit 3—4 Schweren Blei, im Kohlentiegel. Sie giebt den Silbergehalt mit derselben Genauigkeit wie die vorige, erfordert aber ein sorgfältiges Umrühren vor dem Herausnehmen des Tiegels, und ist für sehr kupfrige Silbererze nicht ganz zuverläßig.

Bei einem sehr geringen Silbergehalt der Probe hat man noch eine andere Methode angewendet, nach welcher die Probe mit 50 oder mit 100 Prozent Schwefelkies und mit Borarglas zusammengerieben, im Thontiegel geschmolzen wird. Man erhält dabei Rohstein oder Lech, worin sich der ganze Silbergehalt der Probe befindet. Der Rohstein wird von der Schlacke getrennt, und mit 8—10 Schweren Blei auf dem Scherben, oder noch besser mit 10 Schweren Glätte im Thontiegel verschlackt. Diese Probirmethode ist auch nicht weniger genau als die beiden vorhin angegebenen; allein sie läßt sich nur durch eine doppelte Operation bewerkstelligen, weshalb man sie wohl als eine controllirende Probe anwenden, aber nicht als eine gewöhnliche Methode dort einführen kann, wo eine bedeutende Menge von Proben gemacht werden muß.

Die Gründe zu diesen verschiedenen Verfahrungsarten bei den Silberproben sind sehr einfach. Das Blei zerlegt die Verbindung des Silbers mit Schwefel; allein es wird dabei, wegen des in großem Ueberschuß vorhandenen Bleies, Unter-Schwefelblei gebildet, welches noch immer etwas Schwefelsilber zurückhält, weshalb die Proben mit Zusätzen von Blei, oder von Blei und Glätte, oder von Glätte allein, in sofern bei den letzteren beiden Zusätzen Kohlentiegel angewendet werden, nicht genau ausfallen können, und überhaupt nur bei Silbererzen anwendbar sind, die keine Beimengungen von Kupfererzen enthalten. Das Werkblei ist immer spröde, weil es Unterschwefelblei enthält, und läßt sich von der Schlacke nicht

Digitized by Google

gut ablösen. — Die Glätte zerlegt dagegen, wenn sie in einem reichlichen Verhältniß angewendet wird, alle Schwefelmetalle ohne Ausnahme ganz vollständig, und versetzt die Metalle, welche in dem Erz mit Schwefel verbunden waren, auf die erste Oxydationsstufe, in sofern sie mehrerer Oxydationsstufen fähig sind. Ein Theil der Glätte, dessen Sauerstoffgehalt dem Schwefelgehalt des zerlegten Schwefelmetalles entspricht, wird in Blei umgeändert, welches die edlen Metalle aufnimmt, die sich nicht oxydiren. Es entweicht schwefligtsaures Gas, und die Oxyde oder Oxydule der unedlen Metalle werden in die Schlacke geführt. Mit diesen Metalloxyden wird aber auch zugleich ein Theil der Glätte in die Schlacke gebracht, welche keine Wirkung auf die Schwefelmetalle äußert, weshalb die Glätte nicht in zu geringem Verhältniß angewendet werden darf. Reicht die Menge der Glätte zur vollständigen Zerlegung der Schwefelmetalle nicht hin, so ist eine vollständige Absonderung des Silbers nicht möglich, weil die Schwefelmetalle noch immer Silber zurückhalten, welches sich, wenn das Schwefelmetall eine Verbindung des Kupfers mit Schwefel ist, in dem Rohstein findet, der sich von der Schlacke trennt, und welcher das Metallkorn bedeckt; oder welches mit verschlackt wird, wenn andere Schwefelmetalle den Gemengtheil des Silbererzes ausmachen. Diese Schlacke besteht dann aus dem unzerlegt gebliebenen Schwefelmetall (mit Ausnahme des Schwefelkupfers, welches sich als Stein absondert), aus Glätte, und aus den Oxyden oder Oxydulen, die aus den zerlegten Schwefelmetallen gebildet sind. Solche Schlacken, und der Kupferstein, wenn Schwefelkupfer vorhanden war, halten noch Schwefelsilber zurück, welches nur durch einen größeren Zusatz von Glätte, oder dadurch gewonnen werden kann, daß Schlacke (und Stein) geröstet, und dann mit reguliniſchem Blei in Thontiegeln geschmolzen werden. Die Verschlackung der Silbererze auf dem Scherben ist daher nur dann mit Zu-

Digitized by Google

verläßigkeit ausführbar, wenn die Probe, außer dem Schwefelsilber, nicht andere Schwefelmetalle, — mit Ausnahme des Bleiglanzes — in großer Menge enthält. Sie wird aber auch dann den Silbergehalt genau angeben, wenn die Röstung recht vollständig erfolgt ist. Die weitere Anwendung auf die verschiedenen Probirmethoden, bei denen die Verschlackung zum Grunde liegt, ergiebt sich von selbst. — Bei der Probe mit schwarzem Fluß ist es das Kali, welches die Zersetzung der Schwefelmetalle bewirkt, und das Blei dient als Vehikel oder Ansammlungsmittel für das Silber. Das Kali und die Schwefelmetalle tauschen den Sauerstoff und den Schwefel gegen einander aus, wenn das Metall leicht oxydirbar ist, und durch die Gegenwart der Kohle wird das oxydirte Metall dann wieder reducirt. Ist das Metall aber nicht leicht oxydirbar, so bewirkt der Schwefel in dem Schwefelmetall die Zersetzung des Kali, indem Kalium und Schwefelsäure gebildet werden. Das Kalium entzieht dabei dem noch nicht zersetzten Schwefelmetall den Schwefel, und es bildet sich Schwefelkalium, welches einen Theil des Schwefelmetalles auflöst, so daß, außer dem reguliniſch abgeschiedenen Metall, noch ein Doppelsulfuret gebildet wird. Eine große Menge Kali und starke Hitze vermindern die Bildung des Doppelsulfurets. Durch das Vorhandenseyn der Kohle wird die Schwefelsäure, welche sich mit einem anderen Theil Kali zu schwefelsaurem Kali verbunden hatte, in Schwefelkalium umgeändert. Auch trägt die Kohle wahrscheinlich dazu bei, das Kali zu reduciren, wodurch eine unmittelbare Einwirkung des Kalium auf den Schwefel des Schwefelmetalles herbeigeführt wird. Das Verhalten des Kupferkieses zu dem Kali in der Schmelzhitze ist indeß noch nicht recht aufgeklärt, indem es ungemein schwer ist, den Schwefel von dem Kupfer zu trennen, weshalb die Probe mit schwarzem Fluß auch bei den Silbererzen welche Kupferkies enthalten, nicht völlig zuverläßig erscheint. Die Oxydation des

Digitized by Google

Schwefels scheint durch den Sauerstoff des Kali nur sehr unvollkommen bewirkt zu werden, weshalb man statt des schwarzen Flusses, mit besserem Erfolge den weißen anwendet. Hat man silberhaltige Kupfererze auf Silber zu probiren, und wird die Probe nicht mit Glätte in Thontiegeln, sondern mit weißem Fluß vorgenommen; so muß man nach beendigter Schmelzung, noch fein geriebenen Salpeter, etwa $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ des Gewichts der Erzprobe, vorsichtig in die geschmolzene Masse bringen, und sorgfältig umrühren, weil man nur dann von der vollständig erfolgten Zersetzung des Schwefelkupfers, wenn dasselbe aus Kupferkies besteht, überzeugt seyn kann. Daher ist es aber auch besser, sich bei silberhaltigen Kupfererzen, oder bei sehr kupfrigen Silbererzen, der Verschlackungsprobe mit Glätte in Thontiegeln zu bedienen. Sogar die Verschlackungsprobe auf den Scherben ist für solche Silbererze den Tutenproben mit schwarzem oder weißem Fluß vorzuziehen, weil die Entschwefelung des Kupferkieses, welche durch die sich bildende Glätte etwa nicht bewirkt werden mögte, durch den Sauerstoff der Atmosphäre erfolgt.

Die Bleierzprobe.

Das Probiren der Bleierze erfordert keine stärkere Hitze, als sich unter der Muffel eines großen und gut ziehenden Probirofens hervorbringen läßt. Einige Probirer pflegen das Bleierz vorher der Röstarbeit zu unterwerfen. Es muß dabei nur eine schwache und allmählig gesteigerte Hitze angewendet werden, um das Schmelzen des Bleiglanzes zu verhindern. Das abgeröstete Erz wird mit 1—2 Schweren schwarzem Fluß, oder auch nur mit eben so viel Pottasche gemengt, in einen Kohlentiegel gebracht, und mit einer Schicht von abgeknistertem Kochsalz, und dann noch mit Kohlenstaub bedeckt. Der Tiegel wird mit einem Deckel, — den man zu lutiren nicht nöthig hat, sondern nur lose auflegen darf, — versehen, und

Digitized by Google

die Schmelzung wird bewerkstelligt. Das Bleikorn muß sich als ein einziges Korn von der Schlacke leicht ablösen, wenn der Tiegel zerschlagen, oder wenn die erkaltete Probe herausgenommen wird, indem sich der Tiegel oft zu mehreren Proben anwenden läßt.

Die Röstarbeit ist aber bei den Bleierzen ganz überflüssig, und führt nur einen Bleiverlust herbei, weil sich ein Theil des Bleies beim Rösten unvermeidlich verflüchtigt, und ein anderer Theil auf mechanische Weise leicht verzettelt wird. Die vollkommenste Probe für Bleierze besteht in der Anwendung des schwarzen Flusses, von welchem mindestens 4 Schweren angewendet werden müssen. Das Gemenge wird in den Kohlentiegel gebracht, mit einer Schicht von abgeknistertem Kochsalz und mit Kohlenstaub bedeckt, und der Tiegel mit einem lose aufliegenden Deckel versehen. Wegen der starken Entbindung von kohlensaurem Gas muß der Tiegel zuerst nur einer schwachen Hitze ausgesetzt werden, welche man zuletzt so viel als es die Heitzkraft des Ofens gestattet, zu steigern sucht. In der stärksten Hitze läßt man den Tiegel etwa ½ Stunde stehen, nimmt ihn dann aus dem Ofen, läßt ihn erkalten, und findet den Bleiregulus als ein einziges Korn, welches sich von der dasselbe bedeckenden Schlacke von selbst ablöst. — Statt des schwarzen Flusses kann man sich auch der Pottasche bedienen, allein die Anwendung des schwarzen Flusses ist vorzuziehen. — Man kann die Probe auch mit 20—25 Prozent ihres Gewichtes reiner Eisenfeile versetzen, und dagegen an schwarzem Fluß 1—1½ Schweren abbrechen.

Die Bleikönige werden von den etwa mechanisch anhängenden Schlackentheilchen gereinigt, gewogen, und der Silbergehalt des Erzes, wenn ein solcher vorhanden ist, wird durch Cupelliren bestimmt.

Die Gründe zu diesen Probirmethoden sind folgende. Durch die Röstarbeit erleidet nur das Schwefelblei eine Ver-

Digitized by Google

änderung. Enthält das Bleierz schon von Natur Bleioxyd, ist dieses nämlich in dem Erz mit einer Säure vereinigt, so würde es nur die Verbindung mit Kohlensäure seyn, welche in der Röstthitze aufgehoben, und in Bleioxyd umgeändert wird. Der Bleiglanz wird aber theils in Bleioxyd, theils in Bleivitriol umgeändert, welche ihre Einwirkung auf den noch nicht zerlegten Bleiglanz fortsetzen, und ihn in Blei und in Bleioxyd, unter Entwickelung von schwefligtsaurem Gas, zerlegen. Durch die hinzutretende atmosphärische Luft oxydirt sich das entstandene Blei, und es wird dadurch möglich, den Bleiglanz gänzlich in Bleioxyd umzuändern. Das Resultat der Röstarbeit würde folglich reines Bleioxyd seyn müssen; allein so vollkommen läßt sich die Röstung niemals bewerkstelligen, sondern es wird neben dem unzerlegten Bleiglanz auch noch viel Bleivitriol zurück bleiben. Der Zusatz von Pottasche beim Reduciren der gerösteten Probe im Kohlentiegel, hat den Zweck, die unzerlegt gebliebenen Antheile von Bleiglanz und den Bleivitriol zu zersetzen. Die Decke von Kochsalz dient nur dazu, die Flüssigkeit der Masse zu befördern; man bedeckt daher alle Proben, welche in Kohlentiegeln mit schwarzem Fluß oder mit Pottasche angestellt werden, nicht bloß bei den Bleierzproben, sondern auch bei allen anderen Erzproben, mit einer Schicht von abgekistertem Kochsalz.

Die kohlensauren Alkalien zerlegen den Bleiglanz zwar, eben so wie die kohlensaure Kalk-, Bitter- und Schwererde, schon für sich allein; aber die Zersetzung ist unvollständig, besonders wenn man bei den kohlensauren Erden nicht eine lange anhaltende Weißglühhitze anwendet. Etwas vollkommener erfolgt die Zerlegung durch Alkalien und durch die genannten Erden im ätzenden Zustande, aber immer nur in einer starken Hitze. Ist zugleich Kohle vorhanden, so läßt sich die Zerlegung schon in einer geringeren Hitze, durch die Erden unvollständig, durch die Alkalien aber ganz vollkommen bewerkstelli-

Digitized by Google

gen, wenn die letzteren in zureichender Menge angewendet werden. Die Zersetzung erfolgt auf die Weise, daß ein Theil des Alkali seinen Sauerstoff an den Schwefel einer entsprechenden Menge Bleiglanz abtritt. Bei den kohlensauren Alkalien erschwert die Kohlensäure diese Einwirkung, weil sie ausgetrieben werden muß. Es werden Schwefelsäure und metallisches Alkali gebildet, welches auf einen anderen Theil des Bleiglanzes zerlegend einwirkt, indem sich das frei gewordene Metall des Alkali mit einer entsprechenden Menge Schwefel des Bleiglanzes vereinigt. Die Schwefelsäure tritt an das Alkali, welches noch nicht zerlegt worden ist, so daß sich Schwefel-Alkalimetall, schwefelsaures Alkali und reguliniſches Blei bilden. Hat die atmosphäriſche Luft bei dieſem Prozeß einen freien Zutritt, oder wendet man Salpeter an, so wird die Zerlegung des Bleiglanzes dadurch befördert, daß ſich das reducirte Blei oxydirt, ſo daß das entſtehende Bleioxyd zerlegend auf den Bleiglanz einwirkt. Die Anwendung des Salpeters iſt aber nicht rathſam, weil das lebhafte Verpuffen einen Verluſt durch Fortſchleudern eines Theils der im Tiegel befindlichen flüſſigen Maſſe herbeiführt; und die Zerſetzung durch Beihülfe der atmosphäriſchen Luft, wenn nämlich die Schmelzung in offenen und weiten Gefäßen vorgenommen wird, iſt deshalb nicht anwendbar, weil ſich der Zeitpunkt der vollſtändigen Zerlegung des Bleiglanzes nicht beſtimmen läßt, ſo daß entweder ein Theil Bleiglanz unzerlegt bleiben, oder ein Theil des vollſtändig reducirten Bleies wieder oxydirt und mit in die Schlacke geführt werden würde. Daß bei der Anwendung des Salpeters kein Schwefelmetall gebildet, ſondern daß der ganze Schwefelgehalt in Säure umgeändert wird, bedarf der Erwähnung nicht. Iſt zugleich Kohle vorhanden, ſo wird das ſchwefelſaure Alkali wieder in Schwefelalkalimetall umgeändert, ſo daß die Schlacke keine Spur von Schwefelſäure enthält. Hat man das Alkali nicht in zureichender Menge angewendet,

Digitized by Google

— besonders wenn ein Theil desselben auch zur Verschlackung des mit dem Erz gemengten tauben Gesteins verwendet werden muß, — so hält die Schlacke noch mehr oder weniger Bleiglanz zurück. Die Kohle befördert aber die Zerlegung des letzteren dadurch, daß sich unmittelbar ein Theil des Alkali zu Metall reducirt, welches dem Bleiglanz den Schwefel entzieht. Dennoch muß aber immer ein großes Uebermaaß von Alkali vorhanden seyn, wenn die Zersetzung vollständig erfolgen soll. Die Erfahrung zeigt, daß sich schon bei der Anwendung von vier Gewichtstheilen schwarzem Fluß die Zerlegung so vollständig bewirken läßt, daß keine Spur von Blei mehr in der Schlacke aufgefunden werden kann. Nimmt man statt des schwarzen Flusses nur eben so viel gewöhnliche Pottasche, so hängt es von der Reinheit derselben ab, ob die Zersetzung ganz vollkommen erfolgt. Deshalb ist es sicherer, 5 Schweren Pottasche anzuwenden. — Die Probe mit schwarzem Fluß hat vor der Anwendung des reguliniſchen Eisens Vorzüge, weil die Schmelzung schon in geringerer Hitze vollständig statt findet. Unter allen Erzproben ist vielleicht die Bleierzprobe mit schwarzem Fluß die vollkommenste, weil das Metall dabei ohne allen Verlust dargestellt werden kann. Zeigte sich aber in der Schlacke nur noch eine Spur von Bleigehalt, so würde es nichts weiter als der Anwendung einer größeren Quantität Pottasche bedürfen, um den ganzen Bleigehalt durch die Proben zu gewinnen. Deshalb läßt sich aber auch der Silbergehalt eines Bleierzes sehr genau durch die Bleiprobe, und durch das Cupelliren des erhaltenen Bleikorns bestimmen.

Bestehen die Bleierze nicht bloß aus Bleiglanz, sondern auch aus Bleioxyd in Verbindung mit Säuren; so bewirkt das Alkali unmittelbar die Zersetzung dieser Verbindungen, und scheidet das Bleioxyd ab, welches durch die Kohle zu Blei reducirt wird. Bei der Anwendung von kohlensauren Alkalien wird auch hier die Kohlensäure ausgetrieben. Kohlensaures

Digitized by Google

Bleioxyd zerlegt sich bekanntlich schon von selbst in der hohen Temperatur in Bleioxyd und in Kohlensäure.

Die Bleierzprobe mit schwarzem Fluß besitzt indeß eine wesentliche Unvollkommenheit, welche darin besteht, daß sich bei einem Uebermaaß des Alkali sehr leicht ein Theil zu Metall reducirt, und mit dem Blei verbindet, so daß man kein reines Bleikorn, sondern eine Legirung von Blei mit Alkalimetall als Resultat der Probe erhält. Man würde daher den erhaltenen Regulus lamiviren, einige Zeit in reinem Wasser liegen lassen, und vollkommen wieder abtrocknen müssen, um das Alkalimetall größtentheils zu entfernen; allein ein solches Verfahren erfordert mehr Zeit, als der Probirer zu seinen Proben verwenden kann. Besser ist es daher, von der durch Erfahrung ausgemittelten Quantität Pottasche oder schwarzen Flusses, welche zur vollständigen Zersetzung des Bleierzes erforderlich ist, 1—1½ Schweren abzubrechen, und diese durch 20—25 Prozent (vom Gewicht der Erzprobe) reguliniſches Eisen zu ersetzen. — Bei allen Bleierzproben muß sich die Schlacke aber in einem ganz dünnflüssigen Zustande befunden haben.

Die Kupfererzprobe.

Das Kupfer befindet sich im Erz theils im oxydirten Zustande, theils ist das Oxyd mit Säuren, theils das Kupfer mit Schwefel verbunden. Das oxydirte Kupfer, sowohl das reine, als das mit Wasser oder mit Kohlensäure verbundene, würden zu ihrer Reduction nur des Schmelzens in Kohlentiegeln mit solchen Zusätzen bedürfen, welche die beigemengten Bergarten in Fluß bringen. Befindet sich das oxydirte Kupfer in Verbindung mit Säuren in dem Erz, welche nicht flüchtig sind; so würde ein Zusatz von 1—2 Schweren Pottasche vollkommen genügen, um die Reduction zu bewerkstelligen. Größer ist aber die Schwierigkeit den Kupfergehalt eines Erzes auszumitteln, in welchem das Kupfer mit Schwe-

Digitized by Google

fel verbunden ist. Durch das Rösten läßt sich der Schwefel niemals ganz vollkommen entfernen, vorzüglich wenn die Kupfererze starke Beimengungen von Gebirgsarten enthalten, durch welche die Erztheilchen auf mechanische Weise gegen die Einwirkung der atmosphärischen Luft geschützt werden. Will man die Probe mit ungeröstetem Erz anstellen, so reicht das Alkali allein, zur Oxydirung des Schwefels nicht hin, wenigstens läßt sich der Kupferkies durch Schmelzen mit schwarzem Fluß nicht zersetzen, sondern das ganze Gemenge schmelzt zu einer gleichartigen Masse, aus welcher sich, selbst durch einen Zusatz von reguliniſchem Eisen, das Kupfer nicht ausscheidet. Die Glätte, in gehöriger Quantität angewendet; ist zwar ein Mittel, um das Schwefelkupfer ganz vollkommen zu entschwefeln; es wird dadurch aber der ganze Kupfergehalt im Zustande des Oxyduls in die Schlacke gebracht, und wenn man diese Schlacke nun reducirt, so erhält man einen Regulus, der (außer den edlen Metallen, die sich mit dem Blei aus der reducirten Glätte verbunden haben), nicht allein alle Metalle enthält, welche sich in dem Erz befanden, sondern welcher zum größten Theil aus Blei besteht, indem bei der Verschlackung nothwendig ein großer Theil der angewendeten Glätte mit in die Schlacke geführt wird. Die Verschlackung mit Glätte würde also nur angewendet werden können, wenn man, wie es bei den Silberproben die Absicht ist, den ganzen Kupfergehalt in die Schlacke bringen will; oder wenn man den aus der Reduction der Schlacke zu erhaltenden Regulus, auf dem nassen Wege auf den Kupfergehalt untersuchen, also die Verschlackung mit Glätte gewissermaßen als ein Mittel anwenden will, um das Erz aufzuschließen, und den Schwefel dabei vollständig (im Zustande des schwefligtsauren Gas) zu entfernen.

Man wird daher genöthigt seyn, die vollständige Entschwefelung der Kupfererze, auf eine andere Weise zu bewirken. Der größte Theil des Kupfers, welches man aus seinen

Digitized by Google

Erzen darstellt, erfolgt aus solchen Erzen in welchen sich das Kupfer in Verbindung mit Schwefel befindet, und selbst diejenigen Kupfererze, in welchen das Metall mit Sauerstoff, oder mit Sauerstoff und Wasser, oder mit Sauerstoff und Säuren vereinigt ist, sind nur selten frei von beigemengtem Schwefelkupfer. Wären sie es aber, so würde es für solche Erze nur der einfachen Reduction im Kohlentiegel, mit einem Zusatz von 25 Prozent Borarglas bedürfen. Ist das Kupferoxyd mit einer feuerbeständigen Säure vereinigt, so wird noch ein Zusatz von 1—2 Schweren Pottasche angewendet, und die Probe mit abgeknistertem Kochsalz bedeckt. Das erhaltene Kupferkorn giebt den Kupfergehalt solcher Erze jedoch nur alsdann richtig an, wenn das Erz nicht mit Eisenerzen verunreinigt ist. Findet eine solche Verunreinigung statt, so wird sich auch ein Theil Eisenoxyd mit reduciren, und man wird kein reines Kupferkorn erhalten. Das Kupferkorn muß dann auf dieselbe Weise behandelt werden, wie die Kupferkönige, welche man durch die Zersetzung des Schwefelkupfers erhält.

Das Rösten der Kupfererze ist immer ein sehr gutes Mittel um der vollständigen Entschwefelung vorzuarbeiten; allein die Operation wird dadurch mehr zusammengesetzt, sie erfordert mehr Zeit, und führt leicht ein Verzetteln der Probe herbei. Dennoch bedient man sich des Röstens sehr häufig bei den Kupfererzproben, schmelzt das abgeröstete Erz in Kohlentiegeln mit schwarzem Fluß, mit 20—25 Prozent Borarglas, und unter einer Decke von Kochsalz. Diese Probe gewährt nur dann die völlige Sicherheit, daß kein Kupfer mit verschlackt worden ist, wenn man den Schwefel durch das Rösten vollkommen entfernt hat. Weil dies aber kaum möglich ist, so verdient die Anwendung des weißen Flusses den Vorzug. Setzt man dem Gemenge noch 25 Prozent Salpeter (vom Gewicht der Erzprobe) hinzu; so erhält man den Kupferge-

Digitized by Google

halt sehr vollständig, auch ziemlich frei von den übrigen in dem Erz befindlichen unedlen Metallen.

Wenn die Probe mit ungeröstetem Erz vorgenommen wird, so würde der Schwefel, welcher durch die Einwirkung des Alkali auf den Kupferkies nicht entfernt werden kann, immer nur durch eine vorhergehende Röstarbeit in dem Schmelztiegel abgeschieden werden müssen, wobei der Zutritt von Luft und das Nichtvorhandenseyn von Kohle, oder von Kohle enthaltenden Substanzen nothwendig sind. Erst nach der erfolgten Abröstung würde Kohle hinzugethan und die Schmelzung bewirkt werden können. Dies Verfahren würde aber noch mehr Zeit erfordern, und die Röstung noch unvollkommener bewirken lassen, als wenn dieselbe in weiten Gefäßen unter der Muffel vorgenommen, und das abgeröstete Erz dann erst mit den Zuschlägen gemengt in den Schmelztiegel gebracht wird. Statt das Rösten durch den Zutritt der atmosphärischen Luft zu bewirken, würde man den Schwefel durch Salpeter zersetzen, und die Wirkung desselben durch einen Zusatz von kohlensaurem Alkali mäßigen können. Dies ist auch in der That ein Mittel, um das Kupfer zu reduciren, und zugleich das leicht oxydable Eisen (und in gewissen Fällen das Zinn) in die Schlacke zu bringen, so daß sich dadurch ein reines Kupferkorn erhalten läßt. Hätte man die Proben mit ganz reinem Kupfererz vorzunehmen; so würde sich durch Erfahrung und durch Versuche das Verhältniß bestimmen lassen, in welchem der Salpeter angewendet werden muß, um auf der einen Seite die vollständige Zersetzung des Schwefelkupfers zu bewirken, auf der anderen Seite aber auch das bereits reducirte Kupfer nicht selbst wieder zu oxydiren und in die Schlacke zu führen. Die Kupfererzproben enthalten aber oft eine überwiegende und sehr ungleiche Beimengung von Bergarten; auch ist das Erz selbst, in einem sehr verschiedenartigen Zustande in der Probe enthalten, so daß man zugleich auf

Digitized by Google

ein Reductionsmittel für das entweder schon im Erz befindliche, oder durch den Prozeß erst erzeugte Kupferoxyd bedacht seyn, und die Verschlackung desselben dadurch verhindern muß. Durch das Reductionsmittel wird aber nicht allein das oxydirte Kupfer, sondern es werden auch die Oxyde von den übrigen in dem Erz befindlichen unedlen Metallen zum Theil wieder reducirt, so daß man kein reines Kupferkorn, sondern eine Legirung von Kupfer mit anderen Metallen, besonders mit Eisen, Arsenik, Zinn, Antimon, Blei u. s. f. erhält. Man nennt dies unreine Kupferkorn, dessen wirklicher Kupfergehalt durch eine folgende Operation ausgemittelt werden muß, Schwarzkupfer.

Es hat bis jetzt noch nicht gelingen wollen, eine Kupfererzprobe aufzufinden, durch welche der Kupfergehalt mit ziemlicher Genauigkeit, und das Kupfer zugleich völlig rein, dargestellt werden könnte. Durch die Anwendung des Salpeters in Thontiegeln läßt sich zwar immer ein reines Kupferkorn erhalten, allein es ist dabei ein Kupferverlust niemals zu vermeiden, weil die Zerlegung entweder nicht vollständig bewirkt, oder weil schon ein Theil Kupfer wieder oxydirt wird. Sonst würde der Salpeter das Mittel seyn, das Eisen, Zinn u. s. f. vollständig abzuscheiden und in die Schlacke zu bringen, weil diese leicht oxydirbaren Metalle sich fast in demselben Verhältniß mit dem Sauerstoff verbinden, in welchem der letztere auf den mit ihnen verbundenen Schwefel einwirkt. Ließe sich das Schwefelkupfer in derselben Art wie das Schwefelblei durch Alkalien zersetzen; so würden diese ein vortreffliches Mittel abgeben, den Kupfergehalt des Erzes ganz vollständig und rein darzustellen. Weil nämlich das Schwefeleisen und das Schwefelzinn durch die Alkalien in der Art zerlegt werden, daß das Metall des Alkali und das Metall im Schwefelmetall, den Sauerstoff und den Schwefel gegen einander austauschen; so würde die Erzprobe nur mit Alkali im Thontiegel geschmolzen

Digitized by Google

werden dürfen, um das Schwefelkupfer, unter Entwickelung von schwefligtsaurem Gas und unter Bildung von Schwefelalkalimetall und reguliniſchem Kupfer zu zerſetzen, und das Schwefeleiſen u. ſ. f. unter Bildung von Schwefelkalimetall und Eiſenoxydul zu verſchlacken. Dieſer Erfolg tritt aber bei dem Kupferkies gar nicht, und bei den übrigen Schwefelkupferverbindungen ſehr unvollkommen ein, indem auch das größte Uebermaaß von Alkali die Zerlegung nicht vollſtändig bewerkſtelligt. Dieſe wird aber außerordentlich erleichtert, durch den Zutritt der atmoſphäriſchen Luft, oder durch den Zuſatz von Salpeter, weil in beiden Fällen freier Sauerſtoff auf das Schwefelkupfer wirken kann. Auf ſolche Art beſitzt man in der That ein Mittel, den Kupfergehalt der Erzprobe ganz rein von anderen Metallen, — die edlen ausgenommen, — darzuſtellen. Es iſt aber ſchon erwähnt, daß dies Mittel ohne Kupferverluſt nicht angewendet werden kann, und daß daher ein Zuſatz von Kohle nothwendig iſt, wodurch wieder der unangenehme Erfolg herbeigeführt wird, daß die in die Schlacke geführten leicht oxydirbaren Metalle wieder reducirt werden.

Alle unſere bis jetzt üblichen Kupferproben beruhen auf den Gründen die ſo eben entwickelt ſind. Die große Schwierigkeit mit welcher die Entſchwefelung der Kupfererze, durch Schmelzen mit Alkalien und Salpeter, verbunden iſt, und die bei der Anwendung des Salpeters ſtets unvermeidliche Verſchlackung eines Theils des Kupferoxyduls, machen es nothwendig, die reicheren Kupfererze, in ſofern ſie aus Schwefelkupfer beſtehen, ſämmtlich abzuröſten. Dieſe Röſtarbeit wird, wie gewöhnlich, am bequemſten unter der Muffel auf dem Scherben verrichtet, und zwar mit ſteigender Hitze. Ein Zuſatz von Kohle gegen das Ende des Röſtprozeſſes, iſt eine zweckloſe Weitläuftigkeit. Die abgeröſtete Probe wird mit eben ſo viel Borarglas und mit 3 Schweren weißem Fluß gemengt, das Gemenge in einen Thontiegel gebracht, mit ei-

Digitized by Google

ner ¼ Zoll hohen Schicht von abgeknistertem Kochsalz, und dieses mit Kohlenpulver bedeckt, worauf man den Tiegel mit einem (nicht lutirten) Tiegel versieht, und ihn im Tiegelofen einer starken Schmelzhitze aussetzt. Dies Verfahren ist für reiche Kupfererze das zweckmäßigste und beste. Das Schwarzkupferkorn fällt dabei sehr rein aus.

Aermere Kupfererze würden sich genau auf dieselbe Weise probiren lassen; es ist bei diesen aber eher als bei den reichen Erzen ausführbar, die Röstarbeit zu umgehen, und die Zersetzung unmittelbar durch das Schmelzen zu bewirken. Dies ist das Verfahren welches man größtentheils in Cornwallis anwendet. Die zerkleinerte und fein gesiebte Erzprobe wird mit 1—1½ Schweren von gewöhnlichem Glase, welches nur kein Blei enthalten darf, mit 25—50 Prozent Salpeter und mit 50 Prozent Borarglas gemengt, das Gemenge in einen Thontiegel gebracht, mit abgeknistertem Kochsalz bedeckt, und der Tiegel, mit einem gut schließenden Deckel versehen, einer starken Schmelzhitze ausgesetzt. Nach dem Erkalten wird der Tiegel zerschlagen, und der Schwarzkupferkönig von der Schlacke abgesondert. — Statt des gewöhnlichen Glases bedient man sich auch eines Zusatzes von Flußspath und Kalk. Diese Zusätze haben nur den Zweck, die dem Erz in der Probe beigemengten Gebirgsarten zu verschlacken, und in Verbindung mit dem Borarglase eine vollkommen flüssige Schlacke zu bilden, damit sich die durch den Salpeter reducirten Kupfertheilchen niedersenken, und zu einem einzigen Korn vereinigen können. Ist die Schlacke zu strengflüssig, so bleiben zu viele Kupferkörnchen zurück, und solche Proben werden als mißrathen angesehen, obgleich die Schlacke immer noch einmal geschmolzen werden muß. Bei diesem Verfahren fällt das Kupferkorn zwar ziemlich rein aus; allein es hält noch etwas Schwefel zurück, obgleich sich auch schon ein Theil Kupferoxydul verschlackt, weil die Einwirkung des Salpeters nicht ganz gleich-

Digitized by Google

mäßig statt finden kann. Außerdem enthält die Schlacke aber alles Kupfer, welches sich im oxydirten Zustande in dem Erz befindet.

Einige Probirer rösten die Erzprobe auch vor dem Schmelzen. Es findet dabei aber in Cornwallis die üble Gewohnheit statt, das Erz nicht auf weiten Scherben unter der Muffel eines Probirofens, sondern in dem Schmelztiegel selbst zu rösten, und nach der erfolgten Abröstung die Zusätze in den Tiegel zu bringen. Dadurch vermeidet man zwar den Erzverlust durch Verzettelung, wenn das abgeröstete Erz aus dem Scherben in die Schmelztiegel gethan wird; allein die Röstung findet auch ungleich unvollkommener statt, und läßt sich nicht mit der Bequemlichkeit wie auf den Scherben verrichten. Die Zusätze bestehen hier in 50 Prozent Boraxglas, 2 Schweren schwarzem Fluß, und in einer kleinen Quantität zerpulverten Koaks. Nachdem diese Substanzen in dem Tiegel gehörig durchgemengt sind, bedeckt man sie mit einer $\frac{1}{4}$ Zoll dikken Schicht von abgeknistertem Kochsalz, versieht die Tiegel mit Deckeln, und giebt eine starke Schmelzhitze. Nach dem Erkalten wird der Tiegel zerschlagen, und das Schwarzkupfer von der Schlacke getrennt. Die Schlacke muß ebenfalls vollkommen flüssig gewesen seyn, widrigenfalls die Probe als mißrathen betrachtet, und mit einem stärkeren Zusatz von Flußmitteln wiederholt wird. Das Schwarzkupfer ist bei diesem Verfahren viel unreiner wie bei der vorigen Probirmethode, und die Schlacke hält noch oxydirtes Kupfer zurück.

Zur Reinigung des Schwarzkupferkönigs, oder zur Bestimmung des Kupfergehaltes desselben, wendet man im Allgemeinen zwei Methoden an, von denen die eine in Cornwallis, und überhaupt auf den englischen Kupferhütten, die andere aber in Deutschland und in anderen Ländern, wo Kupferproben gemacht werden, üblich ist. Das Verfahren in England besteht darin, daß das zu dünnen Blechen ausgetriebene Schwarz-

Digitized by Google

kupferkorn in die schmelzenden Tiegel gebracht, und nachdem es in Fluß gekommen, sogleich mit weißem Fluß bedeckt wird. Auch fügt man wohl etwas abgeknistertes Kochsalz als Decke hinzu. Es entsteht hierbei ein starkes Aufbrausen. Sobald die Masse ruhig fließt, gießt man sie in einen metallenen Einguß, der mit etwas Fett ausgerieben ist. Wenn sie so weit erstarrt ist, daß sie sich mit einer Zange aus dem Einguß heben läßt, wird sie im Wasser abgelöscht, um das Kupferkorn von der Schlacke abzusprengen. Die Reinheit des Kupferkorns erkennt man daran, daß es sich ohne bedeutende Kantenrisse austreiben läßt, und daß es auf der Bruchfläche eine reine kupferrothe Farbe und ein feinkörniges Gefüge zeigt. Sind diese Kennzeichen nicht vorhanden, so muß der Reinigungsprozeß wiederholt werden, welches zuweilen wohl zum dritten und vierten mal geschieht. — Die Gründe worauf dieser Prozeß beruht, sind schon oben entwickelt worden. Die Schlacke enthält aber noch oxydirtes Kupfer, weshalb sie mit der Schlacke von der Erzprobe (das Erz mag im gerösteten oder im nicht gerösteten Zustande probirt worden seyn), gemengt, in einem eisernen Mörser fein gerieben, und mit einem gleichen Gewicht Weinstein, so wie mit etwas zerpulverten Koaks gemengt, in einen Tiegel gebracht, mit Kochsalz bedeckt, und in starker Hitze geschmolzen wird. Das Schwarzkupferkörnchen (prill) welches sich nach dem Erkalten und Zerschlagen des Tiegels, unter der Schlacke findet, wird in derselben Art wie das Schwarzkupfer von der Erzprobe gereinigt, und das reine Kupferkorn zu dem von der Erzprobe erhaltenen hinzugefügt, um den probemäßigen Kupfergehalt des Erzes zu erfahren.

Das andere Reinigungsverfahren für das Schwarzkupfer besteht darin, daß man es mit einem gleichen Gewicht Blei auf die Capelle bringt, gleichzeitig aber auch ein mit dem Schwarzkupfer ganz gleiches Gewicht von ganz reinem Kupfer,

Digitized by Google

ebenfalls mit einem gleichen Gewicht Blei, auf einer zweiten Capelle, in derselben Hitze und unter möglichst gleichen Umständen behandelt. Man giebt zuerst starke Hitze, um die Metalle schnell in Fluß zu bringen; dann vermindert man die Hitze, damit sich die Glätte nicht zu schnell in die Capelle ziehe, und verstärkt zuletzt den Hitzgrad auf alle Weise, bis alles Blei in die Capelle gezogen ist. Beide Körner werden nach dem Erkalten, und nachdem sie gehörig von den anhängenden Unreinigkeiten befreit sind, gewogen. Der Verlust welcher sich bei dem reinen Kupferkorn ergiebt, wird dem bei dem Schwarzkupfer gefundenen Verlust zu gute gerechnet. Hätte z. B. ein jedes von den beiden Körnern, vor dem Abtreiben mit Blei, 50 Pfund, nach dem Abtreiben das reine Kupferkorn 48 Pfund, und das Schwarzkupferkorn 45 Pfund gewogen; so würde der wirkliche Kupfergehalt des Schwarzkupfers nicht 45, sondern 47 Pfund gewesen seyn, weil 2 Pfund reines Kupfer durch das Bleioxyd in die Capelle geführt worden sind. — Wenn das Schwarzkupferkorn aber von Erzen gefallen ist, die außer dem Kupfer auch Blei enthalten; so wird der Bleigehalt zugleich mit dem Kupfer in dem Schwarzkupfer ausgebracht. Die Capellenprobe wird alsdann deshalb unrichtig, weil das Schwarzkupfer mit einem größeren Verhältniß von Blei zum Kupfer, als das reine Kupfer behandelt wird, so daß der Kupferverlust bei dem Schwarzkupfer, wegen dieses größeren Verhältnisses, größer als bei dem reinen Kupfer ausfallen muß. Man berechnet alsdann aus dem Verlust des Kupfers bei der Treibarbeit den muthmaßlichen Bleigehalt des Schwarzkupfers, indem man den Treibverlust als aus Blei und Kupfer bestehend annimmt, und das Verhältniß zwischen beiden nach dem Resultat der Arbeit berechnet. Wenn z. B. 50 Pfund reines Kupfer nach dem Abtreiben 48 Pfund, und die 50 Pfund Schwarzkupfer nur 41 Pfund wiegen, so fügt man zuerst, eben so wie vorhin, die

Digitized by Google

2 Pfund Kupfer, welche durch das zugesetzte Blei in die Capelle gegangen sind, dem Gewicht von 41 hinzu, so daß der wirkliche Kupfergehalt 43 Pfund seyn würde. Die Differenz zwischen 50 und 43, also hier 7, läßt man aus Blei und Kupfer bestehen, und nimmt an, daß, weil 50 Pfund Blei 2 Pfund Kupfer verschlacken, jene 7 Pfund etwa $\frac{14}{50}$ Pfund Kupfer in die Capelle gebracht haben mögen, so daß der wirkliche Kupfergehalt des Erzes 43,28 Pfund seyn würde. — Zeigt sich das Kupferkorn nicht von reiner kupferrother Farbe und von feinkörnigem Gefüge, so muß es noch einmal auf dieselbe Weise behandelt werden.

Die Unvollkommenheit dieses Verfahrens leuchtet von selbst ein. Man bedient sich daher statt der Capellen häufig der Scherben, auf welchen das Schwarzkupfer mit einem Zusatz von Borarglas in der größten Hitze die sich im Probirofen hervorbringen läßt, gereinigt wird. Der Sauerstoff der Atmosphäre soll hier die oxydableren Metalle im Schwarzkupfer oxydiren, und das Borarglas soll sie in Fluß bringen. Dem Gewicht des gereinigten Kupferkorns setzt man 10 Prozent von dem ganzen Gewichtsverlust hinzu, indem man annimmt, daß von 10 Theilen die das Schwarzkupfer am Gewicht verloren hat, 9 Theile aus anderen, dem Kupfer beigemischten oxydablen Metallen und aus 1 Theil Kupfer, die mit verschlackt worden sind, bestanden haben. Außer dem Borax setzt man aber, je nachdem das Schwarzkupfer mehr oder weniger unrein ist, noch 10, 20 oder 30 Prozent von dem Gewicht des Schwarzkupfers, an Blei hinzu, und berechnet auch für eine jede von diesen Schweren (oder von jedem Gewicht von 10 Theilen oder Prozenten Blei) einen Kupferverlust von 1 Pfund. — Hätte das Schwarzkupfer z. B. 50 Pfund, nach dem Reinigen durch Schmelzen mit Borax nur 45 Pfund gewogen, so würde der Kupfergehalt mit 45,5 Pfund in Rechnung kommen, weil 10 Prozent von dem Verlust von

Digitized by Google

5 Pfund aus Kupfer bestanden haben. Hätte man dem Gewicht des Schwarzkupfers von 50 Pfund, um es vollkommen rein zu erhalten, noch 30 Pfund Blei zusetzen müssen, und hätte das gereinigte Kupferkorn ein Gewicht von 41 Pfunden gehabt; so würde der ganze Gewichtsabgang (50 + 30) — 41 = 39 gewesen seyn. Von diesem Gewichtsverlust werden 10 Prozent, also bei dem hier gewählten Beispiel 3,9 Pfund als Kupfer in Rechnung gebracht. Der wahre Kupfergehalt des Schwarzkupfers wird daher zu 41 + 3,9 = 44,9 Pfund angenommen. Leider ist diese unzuverläßige Methode ziemlich allgemein im Gebrauch, und es bedarf nicht erst der Bemerkung, daß das Verfahren dessen man sich in England bedient, ungleich zuverläßiger ist, als das Abtreiben auf der Capelle, und daß das Abtreiben auf den Scherben ein durchaus unrichtiges und tadelnswerthes Verfahren genannt werden muß.

Die Kupfererzproben auf dem trocknen Wege können daher, — selbst die am mehrsten vervollkommnete Probe, wie man sie in England anwendet, — auf Genauigkeit gar keinen Anspruch machen, sondern sie werden nur dazu dienen, den Kupfergehalt annähernd zu bestimmen. Das am mehrsten zu empfehlende Verfahren für die Erzprobe selbst, ist schon oben angegeben. Wenn man mit dieser Probe das Verfahren der Reinigung des ausgebrachten Schwarzkupfers verbindet, wie es in England ausgeübt wird, und wenn man alsdann die sämmtlichen Schlacken noch einmal durchschmelzt, wie es in Cornwallis geschieht; so wird man den Kupfergehalt des Erzes ziemlich genau erhalten. Nur in dem Fall wenn die Kupfererze zugleich mit Bleierzen gemengt sind, wird der Kupfergehalt des Schwarzkupfers in der angegebenen Art auf der Capelle zu bestimmen seyn.

Aus dieser Unvollkommenheit der Kupfererzproben geht auch zugleich hervor, daß der Silbergehalt der Kupfererze unmittelbar durch die Silbererzprobe, und zwar durch das Schmel-

Digitized by Google

zen mit Glätte, am vollkommensten und zugleich mit sehr großer Genauigkeit bestimmt werden kann.

Das Probiren des Kupfers auf Silber.

Obgleich man den Silbergehalt der Kupfererze, wie so eben gezeigt worden, mit einer ungleich größeren Zuverläßigkeit unmittelbar durch die Silbererzprobe, als durch die Kupfererzprobe und durch die Ausmittelung des Silbergehaltes des durch die letztere erhaltenen Kupferkorns, bestimmen wird; so müssen doch zuweilen beide Proben zur gegenseitigen Controlle angestellt werden. Außerdem kommt der Probirer sehr häufig in den Fall, den Silbergehalt des Kupfers zu bestimmen, weil das Silber zuweilen nicht anders als in Verbindung mit Kupfer aus den Erzen dargestellt werden kann, und weil man sich des Kupfers ganz gewöhnlich zur Legirung des Silbers bedient, und dabei sehr verschiedene und abweichende Verhältnisse beider Metalle zu einander anwendet.

Das reine Kupfer widersteht der Oxydation in der Schmelzhitze, bei einem freien Zutritt der atmosphärischen Luft, ziemlich lange. In Verbindung mit Blei oxydirt es sich schnell, und die Oxyde des Bleies und des Kupfers bilden so dünnflüssige Gemische, daß das oxydirte Kupfer durch die Glätte mit in die Capelle geführt wird. Auf diesem Erfolge gründet sich das Verfahren welches der Probirer anwendet, um das Kupfer durch die Cupellation von dem Silber zu trennen, und den Silbergehalt des ersteren auszumitteln. Man nimmt dabei an, daß bei einer vorsichtigen Arbeit kein Silberverlust entstehe, obgleich sich derselbe eben so wenig ganz vermeiden läßt, als bei der gewöhnlichen Cupellation des silberhaltigen Bleies. Der Verlust ist indeß wirklich so wenig beträchtlich, daß man ihn für die Praxis als nicht vorhanden deshalb betrachten muß, weil man kein Mittel kennt, die Trennung der Metalle im Großen, wenn man die Scheidung auf dem naß-

Digitized by Google

sen Wege, wegen eines zu großen Verhältnisses des Kupfers zum Silber, nicht anwenden kann, mit einem so geringen Verlust zu bewerkstelligen. Durch eine vorsichtige Cupellirung wird daher das Verhältniß des Kupfers zum Silber mit ziemlicher Genauigkeit angegeben werden können.

Man hat schon sehr frühe die Erfahrung gemacht, daß 1 Gewichtstheil Kupfer durch 16 Theile Blei vollkommen in die Capelle geführt wird, daß diese 16 Theile Blei zu 1 Theil Kupfer aber nicht mehr hinreichen, wenn das Kupfer mit Silber verbunden ist. Wenn z. B. 1 Gewichtstheil der Silberkupfer-Legirung aus $\frac{1}{2}$ Silber und $\frac{1}{2}$ Kupfer besteht, so sind 8 Theile Blei nicht zureichend, um den $\frac{1}{2}$ Gewichtstheil Kupfer von dem Silber zu trennen. Das Verhältniß des Bleies zum Kupfer muß vielmehr in demselben Verhältniß größer angewendet werden, als die Legirung reicher an Kupfer ist. Dies Verhalten beruht darauf, daß die Kupfertheilchen durch das Silber, auf eine rein mechanische Weise, gegen die Einwirkung der atmosphärischen Luft in demselben Verhältniß mehr geschützt werden, als sich das Verhältniß des Kupfers zum Silber vermindert. Schon Erker hat durch viele Versuche das Verhältniß des Bleies auszumitteln gesucht, welches beim Cupelliren der verschiedenartigen Legirungen des Silberkupfers angewendet werden muß. Die von ihm ertheilte Vorschrift wird sehr häufig noch jetzt von den Probirern angewendet, welche sich, bei unbekannten Verhältnissen des Kupfers zum Silber in der zu cupellirenden Legirung, der sogenannten Streichnadeln bedienen, um dadurch einigermaßen die Beschaffenheit der Legirung zu beurtheilen, und darnach die Quantitäten (Schweren) Blei zu berechnen, welche zur Cupellirung erforderlich sind. Die von Erker ausgemittelten Verhältnisse des Bleies zu den Silberkupfer-Legirungen sind folgende:

Digitized by Google

16 Theile Silberkupfer, zusammengesetzt aus: Silber	Kupfer	erfordern Theile Blei	Verhältniß des Kupfers zum Blei
15,5	0,5	64	1 : 128
15	1	96	1 : 96
14	2	128	1 : 64
12 — 13	4 — 3	160	1 : 40 und 1 : 53
9 — 12	7 — 4	224	1 : 32 und 1 : 54
4 — 8	12 — 8	240	1 : 20 und 1 : 30
1 — 4	15 — 12	256	1 : 16 und 1 : 21

Man sieht es diesen Zahlen an, daß sie eben kein großes Vertrauen verdienen, indem die Verhältnisse des Bleies ziemlich unbestimmt sind. Beträgt der Silbergehalt des Kupfers weniger als $6\frac{2}{3}$ Prozent, wie dies bei allem silberhaltigen Kupfer der Fall ist, welches aus den Erzen gewonnen wird, indem der Silbergehalt in den mehrsten Fällen noch weniger als $\frac{1}{2}$ Prozent beträgt, so sollen immer 16 Theile Blei zu 1 Theil der Legirung, also eben so viel als zum Vertreiben des reinen Kupfers erforderlich sind, angewendet werden. In neueren Zeiten hat Hr. Darcet (Archiv II. Hft. 1. S. 194) die Verhältnisse des Bleies, welche zum Abtreiben des Kupfersilbers von verschiedenem Silbergehalt erforderlich sind, näher zu bestimmen gesucht. Diese Verhältnisse weichen von den Erkerschen vorzüglich nur bei den an Silber sehr reichen Legirungen ab, bei welchen eine geringere als die von Erker angegebene Menge Blei schon zureichen soll. Herr Darcet giebt folgende Verhältnisse an:

Digitized by Google

Verhältnisse des Silbers	Verhältnisse zum Kupfer	Quantitäten des Bleies	Verhältniß des Kupfers zum Blei
1,000	0,000	0,3	—
0,950	0,050	3	1 : 60
0,900	0,100	7	1 : 70
0,800	0,200	10	1 : 50
0,700	0,300	12	1 : 40
0,600	0,400	14	1 : 35
0,500	0,500		1 : 30
0,400	0,600		1 : 26,6
0,300	0,700		1 : 22,8
0,200	0,800	16 bis 17	1 : 20
0,100	0,900		1 : 17,7
0,010	0,990		1 : 16,02
0,000	1,000		1 : 16

Alle diese Zahlenverhältnisse sind indeß wenig zuverläßig, und dienen nur dazu, die Erfahrung im Allgemeinen zu bestätigen, daß man mehr Blei anwenden muß, um das Kupfer in die Capelle zu bringen, wenn dasselbe mit einer größeren Quantität Silber verbunden ist. Sie haben daher durchaus keinen absoluten Werth, und können nur ein ganz allgemeines Anhalten geben, um die Quantität des Bleies für mehr oder weniger silberreiche Legirungen zu bestimmen. Diese Quantität ist aber von dem Verhältniß des Silbers zum Kupfer allein, nicht abhängig, sondern weit mehr noch von dem Grade der Temperatur unter der Muffel, von der Menge der zuströmenden Luft und von dem Verfahren welches man beim Treiben beobachtet. Werden Blei und Kupfer gleichzeitig auf die Capelle gesetzt, so wird ein größerer Antheil Kupfer oxydirt, als wenn zuerst das Blei auf die Capelle getragen, und das Kupfer in das Bleibad gebracht wird. In einem noch

Digitized by Google

größeren Verhältniß nimmt die Quantität des Kupfers durch Oxydation ab, wenn das Blei nach und nach, so wie das Kupfer zu blicken anfängt, zugesetzt wird, denn je geringer das Verhältniß des Bleies zum Kupfer ist, desto mehr Kupferoxydul muß, im Verhältniß zu dem sich bildenden Bleioxyd, in das oxydirte Gewicht übergehen. Eine Silberkupferlegirung aus etwa $\frac{4}{5}$ Kupfer und $\frac{1}{5}$ Silber würde, nach den Vorschriften der Probirbücher, wenigstens 16 bis 18 mal so viel Blei erfordern, um alles Kupfer durch die Treibarbeit zu entfernen. Das Silber läßt sich aber schon rein darstellen, wenn das Metallgemisch mit $3\frac{1}{2}$ Schweren Blei vertrieben wird, vorausgesetzt daß das silberhaltige Kupfer erst mit etwa zweimal so viel Blei eingeschmolzen, und daß die Treibarbeit so lange fortgesetzt wird, bis das Kupfer zu blicken anfängt, worauf wieder ein Bleizusatz gegeben, die Treibarbeit abermals bis zu dem erwähnten Punkt fortgesetzt, und auf diese Weise so lange fortgefahren wird, bis das Silber zum Blicken gebracht worden ist. Die Glätte die sich bei den verschiedenen Arbeitsperioden erzeugt hat, ist sehr verschieden zusammengesetzt. Beim ersten Anfange des Treibens besteht sie aus 87 Bleioxyd und 13 Kupferoxydul; dann aus 72 Bleioxyd und 28 Kupferoxydul, und diejenige Glätte welche kurz vor dem Nachsetzen des Bleies abläuft, bestand nach meiner Untersuchung aus 64 Bleioxyd und 36 Kupferoxydul. Zwischen diesen Verhältnissen beider Oxyde liegen ohne Zweifel alle diejenigen, die sich zwischen dem gefundenen Maximo von 87 und dem Minimo von 64 Bleioxyd zum Kupferoxydul denken lassen; es ist auch sehr wahrscheinlich, daß sich beide Oxyde in jedem anderen Verhältniß mit einander verbinden; aber es wäre wohl möglich, daß in einer bestimmten Temperatur beide Oxyde vorzugsweise in einem gewissen Verhältniß gebildet werden, wenn die Bedingung dazu vorhanden, nämlich das Blei nicht in einem zu geringen Verhältniß zum Kupfer zugegen ist. Es läßt sich

Digitized by Google

nun aber auch leicht einsehen, welches Vertrauen die Vorschrift der Probirbücher verdient, wornach bei dem Reinigen des Schwarzkupfers zu dem in Pfunden ausgedrückten Gewicht des erhaltenen reinen Kupferkorns, für jede beim Reinigen auf dem Scherben angewendete Bleischwere, der zehnte Theil als Kupferverlust angesehen, und dem Gewicht des gereinigten Kupfers hinzugesetzt werden soll. Außer dem mehr oder weniger hitzigen Treiben, außer dem Umstande ob Kupfer und Blei gleichzeitig auf die Capelle getragen werden, oder ob man das Kupfer in das schon geschmolzene Blei bringt, und vorausgesetzt daß kein Nachsetzen des Bleies statt findet, daß also die ganze Menge Blei mit einem male und nicht nach und nach angewendet wird; also außer allen diesen Umständen, welche das Resultat bedeutend abändern, wird es von dem Verhältniß des Bleies zum Kupfer abhängen, ob sich mehr oder weniger Kupfer oxydirt. Bei den hier folgenden Resultaten einiger Treibversuche, die mit gleich bleibenden Quantitäten Kupfer und mit veränderten Verhältnissen des Bleies zum Kupfer angestellt worden sind, wurden Blei und Kupfer zugleich auf die Capelle gesetzt, und alle Proben wurden, unter möglichst gleichen Umständen, unter der Muffel des Probirofens vertrieben.

Auf die Capelle gesetzt		Das zurückbleibende Kupferkorn wog:	Verhältniß des Kupfers zum Blei	1 Theil Kupfer erforderte zum Vertreiben
Kupfer Pfund	Blei Pfund	Pfund		Theile Blei
40	40	31,5	1 : 1	5
40	80	28,5	1 : 2	7,1
40	120	24,5	1 : 3	7,7
40	160	19,75	1 : 4	7,9
40	200	15,5	1 : 5	8,1
40	240	10,5	1 : 6	8,15
40	280	5,9	1 : 7	8
40	320	3,5	1 : 8	8,7
40	360	2,25	1 : 9	9,5
40	400	0,5	1 : 10	10,1
40	420	0	1 : 10,5	10,5

Digitized by Google

Auch diese Zahlenverhältnisse zeigen, daß es außerordentlich schwierig ist, alle Umstände bei der Treibarbeit auf der Capelle unter der Muffel, — also gewiß um so mehr bei der Treibarbeit im Großen, — immer in gleicher Art statt finden zu lassen, d. h. ganz vorzüglich, immer einen und denselben Grad der Temperatur anzuwenden; sonst würde sich z. B. das Resultat nicht ergeben haben, daß bei einem Verhältniß des Bleies zum Kupfer von 7 zu 1, nicht mehr Kupfer oxydirt wird, als bei dem Verhältniß von 5 zu 1. — Was sich hier aber bei dem reinen Kupfer ergeben hat, findet auch bei dem silberhaltigen Kupfer Anwendung. Silberhaltiges Kupfer,, welches aus 9 Theilen Kupfer und 1 Theil Silber bestand, erforderte unter einer stark erhitzten Muffel, zum völligen Abtreiben des Kupfers, im vorderen Theil der Muffel 10 Theile, in der Mitte derselben 5 Theile, und hinten sogar nur 3,5 Theile Blei, wie unter anderen auch Herr Chaudet gefunden hat.

Durch die Anwendung einer höheren oder einer niedrigeren Temperatur, läßt sich also die Menge des Bleies zum Cupelliren des Silberkupfers nach Belieben verringern oder vergrößern. Bei der Treibarbeit im Großen wird man auf diesen Umstand Rücksicht nehmen können, um selbst diejenigen Verhältnisse des Kupferoxyduls zur Glätte in dem oxydirten Gemisch, zu bestimmen, welche unter den jedesmal statt findenden Umständen die vortheilhaftesten sind. Bei dem Cupelliren auf der Capelle, zur genauen Bestimmung des Silbergehaltes des Kupfers, treten aber andere Rücksichten ein. Es kommt hier nicht darauf an, das Minimum des Bleiverhältnisses auszumitteln, bei welchem das Kupfer in die Capelle gebracht wird; sondern dasjenige Verhältniß anzugeben, bei welchem der geringste Silberverlust statt findet. Die Umstände welche einen solchen Silberverlust herbeiführen, sind schon früher entwickelt worden; sie finden aber nicht bloß bei dem rei-

Digitized by Google

nen Blei Anwendung, sondern auch bei dem Metallgemisch aus Blei und Kupfer, aus welchem der Silbergehalt durch Cupellirung dargestellt werden soll. Dieses Metallgemisch erfordert zwar, wegen seiner größeren Strengflüssigkeit, eine stärkere Treibhitze als das reine Blei; allein bei einer unnöthig zu hohen Temperatur, wird aus denselben Gründen ein größerer Silberverlust statt finden, aus welchen er bei dem zu heißen Treiben des silberhaltigen Bleies unvermeidlich ist. Der größte Silberverlust wird aber alsdann eintreten, wenn in dem Augenblick wo sich die letzte Glätte in die Capelle zieht, das Silber noch nicht ganz vom Kupfer befreit ist. Es läßt sich alsdann die Bildung des Kupferoxydes nicht verhindern, welches sich auf Unkosten des Silberkorns immer wieder in Oxydul umändert, so daß ein Theil Silber unmittelbar durch das sich bildende Kupferoxyd oxydirt wird. Ein zu geringes Verhältniß des Bleies zum Kupfersilber wird daher nothwendig immer einen Silberverlust veranlassen. Die Aengstlichkeit mit welcher man das Minimum des Bleiverhältnisses für die verschiedenen Kupfersilber-Legirungen auszumitteln bemüht gewesen ist; hat überhaupt keinen zureichenden Grund. Man besorgt, daß durch ein überflüssig großes Verhältniß des Bleies, mehr Silber in die Capelle geführt wird, als bei einem, der Beschaffenheit der Legirung angemessenen Verhältniß. Diese Besorgniß ist auch gewiß nicht grundlos; allein noch viel größer ist die Gefahr einen Silberverlust durch ein heißeres Treiben zu erleiden, welches nothwendig statt finden muß, wenn man das Verhältniß des Bleies zur Legirung vermindert, und dadurch ein strengflüssigeres Metallgemisch erhält. Alle Erfahrungen zeigen, daß der Silberverlust beim Cupelliren am geringsten ist, wenn sich weder zu viel, noch zu wenig Glätte bildet, und wenn das Metallbad stets mit einer dünnen Schicht von oxydirtem Metall bedeckt ist. Eine solche Flüssigkeit des Oxydes läßt sich, bei einem geringeren Verhältniß des Bleies,

Digitized by Google

nur durch eine stark erhöhete Temperatur hervorbringen, in welcher die Oxydation des Sibers befördert wird, die Reduction des gebildeten Silberoxyds durch das Kupfer und Blei aber nicht so schnell erfolgen kann, als das oxydirte Gemisch von der Capelle eingesogen wird. Es ergiebt sich daraus, daß die Besorgniß: durch ein zu großes Verhältniß des Bleies einen Silberverlust zu erleiden, durchaus ungegründet ist, und daß ein solcher Silberverlust nur durch ein zu heißes Treiben, welches bei einem geringen Bleiverhältniß immer nothwendig ist, wenn die Probe nicht erstarren soll, herbeigeführt wird. Der Probirer wird daher niemals fehlen, wenn er zu viel Blei anwendet, aber immer ein mangelhaftes Resultat erhalten, wenn er die zu geringe Quantität des Bleies durch eine stärkere Hitze ersetzt. Die Erkerschen Zahlenverhältnisse mögen deshalb als die Minima, aber nicht als die Maxima der Quantitäten Blei zum Cupelliren des Kupfersilbers angesehen werden.

Das Verfahren beim Cupelliren weicht von demjenigen nicht ab, welches beim Cupelliren des silberhaltigen Bleies angegeben worden ist. Das Blei muß auf der Capelle schon so stark erhitzt seyn, daß es zu treiben anfängt, ehe die zu cupellirende Legirung aus Kupfer und Silber eingetragen wird. Das Cupelliren des Kupferbleies erfordert eine noch größere Sorgfalt als die des reinen Bleies, um die Probe nicht erstarren zu lassen, und ihr keine zu starke Hitze zu geben, weil in beiden Fällen der Silberverlust ungleich größer ist, als bei dem reinen silberhaltigen Blei.

Weil das Wismuth, gleich dem Blei, die Eigenschaft besitzt, sich im oxydirten Zustande in die Poren der Capelle zu ziehen, so ward es schon im Jahr 1727 von Dufay, statt des Bleies, beim Cupelliren des Silbers, in Vorschlag gebracht (Archiv III. 102). Herr Chaudet hat das Verhältniß des Wismuth zu dem Kupfer und zu den Silberkupfer-

Digitized by Google

Legirungen näher zu bestimmen gesucht, und gefunden, daß es ungleich geringerer Quantitäten vom Wismuth als vom Blei bedürfe, um das Kupfer in die Capelle zu führen. Dies Verhalten hat darin wohl seinen Grund, weil 100 Theile Wismuth beim Oxydiren, 11,27 Sauerstoff, 100 Theile Blei dagegen nur 7,7 Sauerstoff aufnehmen. Weil indeß das Wismuth, vor dem Gebrauch erst gereinigt werden muß, weil die Capellen ungleich vorsichtiger und fester als bei der Blei-Treibarbeit geschlagen werden müssen, und weil die geringe Feuerbeständigkeit des Wismuth manche Unbequemlichkeiten zur Folge hat; so wird das Wismuth nicht mit Nutzen als Stellvertreter des Bleies anzuwenden seyn, denn der Umstand, daß bei der Anwendung des Wismuth weniger Schweren als bei dem Gebrauch des Bleies erforderlich sind, ist an sich ganz unerheblich.

Das Cupelliren des silberhaltigen Kupfers ist für den Probirer immer das kürzeste und bewährteste Verfahren, zur Bestimmung des Silbergehaltes. Das Auflösen der Legirung in Säuren, welches man bei der Scheidung im Großen mit Erfolg anwendet, erfordert mehrere Vorkehrungen, und eine längere Zeit, als dem Probirer zu Gebote stehen; auch läßt sich der Silbergehalt durch die Cupellirung fast mit derselben Genauigkeit ausmitteln, als es bei der Anwendung des Scheidungsverfahrens auf dem nassen Wege der Fall seyn wird.

Die Zinnerzprobe.

Das einzige Erz aus welchem das Zinn im Großen dargestellt wird, und welches daher auch nur einen Gegenstand für die Zinnerzprobe ausmacht, ist der Zinnstein, oder das natürliche Zinnoxyd. Die Probe ist deshalb sehr einfach, und besteht nur aus einer Reduction des Oxyds durch Kohle im Kohlentiegel. Eines Zusatzes von reducirenden Flüssen bedarf es nicht, wohl aber eines Zusatzes, um die Verschlackung zu

Digitized by Google

befördern. Dazu läßt sich kein zweckmäßigerer Zuschlag anwenden, als das Borarglas. Die Menge des Zuschlages hängt von der Menge und Beschaffenheit der dem Erz in der Probe beigemengten Bergarten ab, und kann von 5—25 Prozent abweichen.

So einfach diese Zinnerzprobe ist, eben so zuverläßig kann das Resultat derselben genannt werden, wenn sich die Schlacke im Zustande der höchsten Dünnflüssigkeit befunden, und das Niedersenken der reducirten Zinntheilchen, — welche nur ein einziges Korn bilden, und nicht in der Schlacke zerstreut seyn dürfen, — gestattet hat. Deshalb ist zu den Zinnerzproben, wenn das Erz nicht etwa ungemein reich wäre, eine hohe Temperatur erforderlich, welche sich unter der Muffel des Probirofens nicht hervorbringen läßt. Die Proben müssen folglich im Tiegelofen gemacht werden.

Das Zinnerz ist indeß in der Regel mit Beimengungen von anderen Erzen verunreinigt, welche den Erfolg der Probe bedeutend modificiren. Diese Beimengungen, welche auf das Resultat der Probe einen Einfluß haben, sind Arsenikkies, und Verbindungen des Kupfers und Eisens mit Schwefel. Wenn die Reduction des Zinnerzes bloß durch Kohle bewirkt, und kein schwarzer Fluß, oder ein anderer alkalischer Zusatz angewendet wird, so werden die Verbindungen des Kupfers und des Eisens mit Schwefel zwar nicht zersetzt, allein sie führen einen Theil des Zinnes mit in die Schlacke. Aus dem Arsenikkies hingegen wird ein Theil des Arsenikeisens von dem reducirten Zinn aufgenommen, und die Probe dadurch aus doppelten Gründen unrichtig, denn es würde nur ein seltener Zufall seyn, wenn das an das Zinnkorn tretende Arsenikeisen, den Verlust gerade ersetzte, welcher durch die Verschlackung des Zinnes durch die Schwefelmetalle herbeigeführt wird. Solche Zinnerze müssen daher vor der Probe geröstet werden, um das Arsenik und den Schwefel zu verflüchtigen. Weil dies

Digitized by Google

aber niemals vollkommen geschehen kann, so erhält die Zinnerzprobe sowohl dadurch, als durch die unvermeidliche Reduction der beim Rösten entstehenden Oxyde, einen hohen Grad von Unsicherheit. Wenn die Bergart selbst nicht schon viel Kieselerde enthält, so wird der Zusatz von 1—1½ Schweren von nicht sehr leichtflüssigem weißem Glase, außer dem Boraxglase, gute Dienste leisten, um den größten Theil des oxydirten Eisens zu verschlacken; allein ein Theil des Oxyds wird sich dennoch reduciren, und mit dem Zinnkorn vereinigen. Enthielt das Erz aber Beimengungen von Kupferkies, so wird der Kupfergehalt des durch die Röstung entstandenen Oxyds unvermeidlich mit reducirt werden. Bis jetzt kennt man noch kein Verfahren zum Probiren solcher, mit den genannten Beimengungen verunreinigter Zinnerze. Man thut daher wohl, die Probe jedesmal doppelt zu machen, nämlich einmal mit dem ungerösteten, und dann mit dem gerösteten Erz. Eine dritte Gegenprobe erfordert, wenn sie genau seyn soll, eine große Uebung und Fertigkeit. Sie besteht darin, das geröstete Erz durch den Handsichertrog von den leichteren Theilen zu befreien, welche das Resultat der Probe unsicher machen. Wegen des großen specifischen Gewichtes des Zinnoxydes soll man dieses, durch Sichern, oder auch durch vorsichtiges Schlämmen, von der Gebirgsart, besonders aber von den Oxyden des Eisens und des Kupfers reinigen, und den Rückstand, mit einem geringen Zusatz von Boraxglas, im Kohlentiegel reduciren. Diese Probe erfordert indeß viel Zeit, und führt nur halb zum Zweck, weil sich die Absonderung nicht vollständig bewirken läßt, und weil durch die Schlämmarbeit doch immer ein Theil Zinnoxyd mit verloren geht.

Der Zinnkies würde, wegen seines Kupfergehaltes, nur nach vorhergehendem Rösten und Abschlämmen probirt werden können. Dies Erz eignet sich überhaupt gar nicht zu einer Probe auf dem trocknen Wege. Es würde ganz so wie der

Digitized by Google

Kupferkies, nämlich durch Schmelzen in Thontiegeln mit weißem Fluß und mit Salpeter, behandelt werden müssen. Dennoch würde das Schwarzkupfer immer viel Zinn, und die Schlacke viel Kupfer zurück halten, so daß durch die Reduction der letzteren ein sehr kupferhaltiges Zinnkorn gewonnen werden würde. Die Alkalien, ohne Zusatz von Salpeter, bewirken, auch wenn Kohle vorhanden ist, keine Zerlegung des Zinnkieses. — Das reine Schwefelzinn wird aber durch die Alkalien vollständig zerlegt, indem beide Körper den Schwefel und den Sauerstoff gegen einander austauschen, so daß Zinnoxyd und Schwefelalkalimetall gebildet werden. Zu einer vollständigen Zerlegung ist jedoch ein großes Uebermaaß von Alkali erforderlich. Wendet man zugleich auch Kohle an (schwarzen Fluß), so reducirt sich das Oxyd zu Metall. Das Zinn verhält sich also wie Eisen und Zink, in den Verbindungen mit Schwefel, zu den Alkalien. Weil das Kupfer aber, so wie Blei, Silber u. s. f. reguliniſch abgeschieden wird, indem sich Schwefelsäure bildet; so würde der Zinnkies auf eine sehr einfache Weise durch Schmelzen mit Alkali im Thontiegel auf Kupfer, und demnächst die Schlacke auf Zinn probirt werden können, wenn der Zinnkies nicht, eben so wie der Kupferkies, der Einwirkung der Alkalien widerstände.

Die Quecksilbererzprobe.

Mit Ausnahme des in sehr unbedeutender Menge vorkommenden gediegenen Queckſilbers, wird das Metall nur aus Erzen gewonnen, in welchen es sich in Verbindung mit Schwefel befindet. Die Reduction, oder die Absonderung des Queckſilbers läßt sich in einer Retorte mit einer Vorlage, in welcher das flüchtige Queckſilber gesammelt wird, sehr leicht bewerkſtelligen. Brechen die Erze, — wie es sehr häufig der Fall ist, — in Kalkſtein, so bedarf es nur eines Zusatzes von Kohle, um das Queckſilber in der angehenden Weißglühhitze

Digitized by Google

zu zersetzen. Zwar bewirkt die Kalkerde die Zersetzung auch ohne Zusatz von Kohle; allein es ist dazu ein höherer Hitzgrad erforderlich, welchen man deshalb zu vermeiden suchen muß, weil sich leicht ein Theil Schwefelqueckſilber unverändert sublimirt. Deshalb ist es auch am gerathensten, die Probe mit etwa halb so viel schwarzem Fluß zu vermengen, und dann die Destillation vorzunehmen. Die Alkalien bewirken nämlich die Zerlegung in einer niedrigeren Temperatur, bei welcher die Verflüchtigung von etwas Zinnober nicht zu befürchten ist. — Sogar die Kohle allein zerlegt das Schwefelqueckſilber, unter Bildung von Schwefelkohle; es ist dazu aber ein sehr hoher Hitzgrad erforderlich, bei welchem sich schon ein großer Theil Zinnober verflüchtigt. — Bei der Zerlegung des Schwefelqueckſilbers durch oxydirte Körper, wird der Schwefel durch den Sauerstoff des Oxyds in Schwefelsäure umgeändert, und das Erden- oder Alkalimetall, welches dadurch frei wird, entzieht einem anderen Theil Schwefelqueckſilber den Schwefel, so daß sich Queckſilber, Schwefelcalcium u. s. f. und Gips u. s. f. bilden, welcher letztere durch die Kohle wieder in Schwefelcalcium umgeändert wird, wenn Kohle bei dem Prozeß mit angewendet wird.

Die Zinkerzprobe.

Das Zink befindet sich in den Erzen aus welchen man es darstellt, entweder im oxydirten Zustande, oder in Verbindung mit Schwefel. Die Reduction des Metalles hat nur deshalb einige Schwierigkeit, weil sie zum Theil in starker Hitze vorgenommen werden muß. Die Vorlagen müssen sehr kalt gehalten, und in dem Luto, durch welches die Vorlage mit der Retorte verbunden ist, muß eine kleine Oeffnung angebracht seyn, um dem sich entwickelnden kohlensauren Gas den Ausgang zu gestatten. — Die oxydirten Zinkerze bedürfen bloß eines Reductionsmittels, der Kohle. Das mit Schwe-

Digitized by Google

fel verbundene Zinkerz muß aber entweder vor der Destillation abgeröstet, und dann mit dem Reductionsmittel gemengt, oder ungeröstet mit schwarzem Fluß behandelt werden. Das letzte Verfahren ist das vorzüglichere. Statt des schwarzen Flusses würde man sich auch der Kalkerde (der ätzenden sowohl, als der kohlensauren) und eines Zusatzes von Kohle bedienen können; allein die Zersetzung findet erst in einer höheren Temperatur statt, auch ist es schwierig, sie vollständig zu bewerkstelligen. Ganz vollständig, in der angehenden Weißglühhitze, erfolgt die Zerlegung des Schwefelzinks durch Anwendung von vier Gewichtstheilen schwarzem Fluß. Das Kalium, welches sich aus dem Kali reducirt, mag die Zerlegung des Schwefelzinks theilweise wohl bewirken; aber der Grund der statt findenden Zerlegung ist darin zu suchen, daß Schwefelzink und die Alkalien und Erden ihren Schwefel und Sauerstoff gegen einander austauschen. Es wird daher keine Schwefelsäure, sondern Zinkoxyd und Schwefelkalium u. s. f. gebildet. Die Kohle hat den Zweck, das sich bildende Zinkoxyd zu Metall zu reduciren. Es ist indeß ein großes Uebermaaß von Alkali zur vollständigen Zersetzung erforderlich.

Die Antimonerzprobe.

Der Probirer kommt selten in den Fall, diese Probe vorzunehmen. Gewöhnlich wird das Schwefelantimon, — das einzige Antimonerz für den Metallurgen, — durch eine Aussaigerarbeit von den beigemengten Gebirgsarten befreit, und eine Probe auf den Antimongehalt des reinen Schwefelantimons würde eine sehr überflüssige Arbeit seyn, weil der Metallgehalt unveränderlich und auf andere Weise schon mit sehr großer Genauigkeit ausgemittelt ist. — Soll aber der Antimongehalt des aufbereiteten Antimonerzes durch die kleine Probe bestimmt werden, so kann die Probe auf doppelte Weise vorgenommen werden. Entweder wird das Erz vorher abge-

Digitized by Google

röstet, und dann, mit 25 Prozent Borarglas und mit 1 Schwere schwarzem Fluß gemengt, in einen Kohlentiegel gebracht, mit einer Schicht abgekniſtertem Kochſaz, und zuletzt mit Kohlenſtaub bedeckt, worauf man den Tiegel mit einem Deckel verſieht, und die Reduction unter der Muffel, oder beſſer im Tiegelofen vornimmt. — Oder man wendet das Erz ungeröſtet an, mengt es mit 25 Prozent Borarglas, mit 6 Schweren ſchwarzem Fluß, und verfährt bei der Reduction eben ſo wie mit dem abgeröſteten Erz. Oder man mengt das Erz mit 50 Prozent Eiſenfeile, mit 25 Prozent Borarglas und mit 3 Schweren ſchwarzem Fluß, bedeckt das Gemenge mit Kochſalz u. ſ. f. Das letzte Verfahren iſt am mehrſten vorzuziehen, weil dadurch das Schwefelantimon am vollkommenſten zerſetzt, und am wenigſten mit Kalium verunreinigt wird. Dieſe Verunreinigung iſt niemals zu verhüten, weil man auch dem abgeröſteten Erz, — wegen der Unvollkommenheit der Röſtarbeit, — immer etwas ſchwarzen Fluß zuſetzen muß, um der völligen Zerlegung gewiß zu ſeyn. Die Probe bei welcher das Erz im geröſteten Zuſtande angewendet wird, iſt wenig genau, weil ſich ein Metallverluſt beim Röſten, durch das ſich verflüchtigende Oxyd gar nicht vermeiden läßt. Die Probe mit dem ungeröſteten Erz und mit alleinigem Zuſatz von ſchwarzem Fluß, ohne Eiſen, liefert nur dann ein gutes Reſultat, wenn wenigſtens 6 Schweren ſchwarzer Fluß und eine ſehr dicke Decke von abgekniſtertem Kochſalz angewendet werden. Dennoch bleibt ein Theil des Schwefelmetalles häufig unzerlegt, welches der Neigung deſſelben ſich mit dem Schwefelkalium zu verbinden, zuzuſchreiben ſeyn mag. — Alle drei Probirmethoden ſind aber keinesweges zuverläßig, weil ſich ein Metallverluſt durch Verflüchtigung des reguliniſchen Antimons kaum vermeiden läßt. Deshalb iſt eine ſtarke Decke von Kochſalz immer ſehr nothwendig. — Schmelzt man Schwefelantimon mit einem Alkali, ohne Zuſatz von Kohle, ſo erhält man

Digitized by Google

eine ganz homogene Masse, denn es kann sich kein Metall abscheiden, weil die Zerlegung des Alkali eben so wie bei dem Zink, Zinn u. s. f. nicht durch den Schwefel, sondern durch das Antimon geschieht, weshalb sich auch keine Schwefelsäure bildet. Die Masse besteht aus Schwefelkalium, Schwefelantimon (in sofern die Zerlegung nicht vollständig erfolgt) und aus einer Verbindung von Antimonoxyd mit Kali. Tritt atmosphärische Luft hinzu, so ändert sich diese letztere Verbindung in antimonigtsaures Kali um, welche Umänderung in einer sehr hohen Temperatur, aber auch auf die Weise zu erfolgen scheint, daß ein Theil des Antimonoxyds dem anderen den Sauerstoff entzieht, so daß sich eine verhältnißmäßig geringe Quantität reguliniſches Antimon bildet. Befindet sich aber Kohle in dem Gemenge, so wird das Antimonoxyd zu Metall reducirt.

Die Eisenerzprobe.

Unter allen Erzproben sind die des Eisenerzes die einfachsten, weil es nur darauf ankommt, das oxydirte Eisen zu reduciren, indem nur diejenigen Eisenerze, welche das Metall im oxydirten Zustande enthalten, der Probe unterworfen werden. Die Probe wird daher auch niemals mißrathen, wenn die den Fluß befördernden Zuschläge so gewählt sind, daß man eine vollkommen flüssige Schlacke erhält, und wenn man sich auf die Heitzkraft des Ofens verlassen kann. Das Eisen reducirt sich ungleich früher als es schmelzt. Deshalb müssen die Zuschläge von der Art seyn, daß die Reduction des oxydirten Eisens im Tiegel schon erfolgt ist, ehe das Gemenge in Fluß kommt, weil sonst, durch die Gasentwickelung bei der Reduction, die flüssige Masse in eine sprudelnde Bewegung geräth, wodurch das Resultat der Probe unrichtig wird. Ungleich größer ist aber der Nachtheil, wenn die Schlacke so steif bleibt, daß sie auch in der Schmelzhitze des Eisens noch nicht in

Digitized by Google

Fluß kommt, weil die Eisenkörnchen dann in der Schlackenmasse zerstreut, sich zu einem Korn nicht ansammeln können. Einem solchen mangelhaften Erfolge der Probe läßt sich jederzeit durch ein größeres Verhältniß von den Fluß befördernden Zuschlägen abhelfen; häufig reicht auch eine länger anhaltende Hitze schon hin, um die Schlacke in einen ganz flüssigen Zustand zu versetzen. Schwieriger sind die Eisenproben mit Erzen, in welchen das oxydirte Eisen mit Kieselerde verbunden ist, und die Schlackenproben. Jene Erze, so wie die an Eisenoxydul reichen Schlacken, sind sehr leichtflüssig; sie verdanken aber ihre Leichtflüssigkeit dem oxydirten Eisen, und werden in demselben Verhältniß strengflüssiger, als sich das Verhältniß des oxydirten Eisens durch die Reduction vermindert. Es läßt sich daher aus den Eisenschlacken der ganze Metallgehalt, ohne zweckmäßige Flußzusätze, auf keine Weise darstellen, und man muß eine solche Probe genau eben so behandeln, als ob man das strengflüssigste Erz zu reduciren hätte. Deshalb erfordern auch alle Erze, in welchen das oxydirte Eisen entweder chemisch mit Kieselerde verbunden ist, oder welche Kieselerde mechanisch beigemengt enthalten, eine sehr starke und anhaltende Hitze zur vollständigen Reduction. Die Zuschläge müssen aber so gewählt seyn, daß sie für die Kieselerde die Stelle des oxydirten Eisens vertreten können. Für solche Erze, so wie für die Frischschlacken, würde folglich ein Zuschlag von Flußspath oder von Borax unzweckmäßig seyn, weil zwar die Verschlackung, aber nicht die Reduction dadurch befördert werden würde. Der beste Zuschlag besteht in Kalkstein (Kreide), indem die Kalkerde mit der Kieselerde in Verbindung tritt, und die Verschlackung des Eisens verhindert. Dem sich bildenden Kalkerden-Silikat muß aber durch einen zweiten Zusatz eine größere Flüssigkeit ertheilt werden, und dazu ist der Flußspath am mehrsten geeignet. Es giebt aber wenig Eisenerze, die nicht mit Kieselerde oder auch mit Thon

Digitized by Google

(Thonerdesilikat) wenigstens mechanisch verunreinigt wären. Deshalb sind die Zuschläge von Kalk und von Flußspath, mit sehr wenigen Ausnahmen, für alle Eisenerze und Eisenschlakken anwendbar. Nur bei denjenigen Eisenerzen, welche in einer kalkigen Gebirgsart brechen, und welche mit Kalk verunreinigt sind, würde ein Zusatz von Kalk die Strengflüssigkeit befördern. Für diese Erze ist ein Zusatz von metallfreiem Glas und von Flußspath zu wählen.

Den Wassergehalt der Hydrate bestimmt man durch eine besondere Probe, zu welcher man eine größere Quantität Erz anwendet, um ein genaueres Resultat zu erhalten. Die Hitze darf indeß die lichte Rothglühhitze nicht überschreiten, und in dieser Hitze muß die Probe wenigstens eine halbe Stunde lang erhalten werden. Der auf solche Art ausgemittelte Wassergehalt wird zwar nicht immer genau mit dem wirklichen übereinstimmen; allein es kommt bei den Eisenerzproben auch weniger darauf an, den Wassergehalt des Hydrats genau auszumitteln, als das Wasser vor dem Abwiegen des Erzes zu entfernen, damit die Schmelzung im Tiegel mit Ruhe erfolgen kann. Von dem (im bedeckten Tiegel) ausgeglühten Erz, wird zu der Probe sogleich so viel weniger abgewogen, als der Wassergehalt beträgt. Wäre dieser z. B. zu 10 Prozent ausgemittelt worden, so werden statt 100 Pfund nur 90 Pfund zur Probe abgewogen. — Wenn das oxydirte Eisen in dem Erz mit Kohlensäure verbunden ist, so läßt sich diese vor dem Schmelzen der Probe nicht entfernen, weil der Oxydationszustand des Eisens durch das Glühen verändert wird. Die Gasentwickelung muß daher im Schmelztiegel selbst geschehen, weshalb der Tiegel nicht zu schnell in eine heftige Hitze zu bringen ist. Dem möglichen Verlust durch Verknisterung muß dadurch vorgebeugt werden, daß die Probe sehr fein zerrieben wird, welches überhaupt bei allen Proben nothwendig ist.

Alle Eisenerzproben werden in Kohlentiegeln gemacht, in

Digitized by Google

welche das mit den Zuschlägen gemengte Erz eingetragen, und mit einer Schicht von Kohlenstaub bedeckt wird. Das Vermengen der Probe mit Kohlenstaub ist ganz überflüssig, sogar nachtheilig, weil die Berührung der einzelnen Theilchen des Gemenges dadurch verhindert wird. Man bedeckt den Tiegel, und giebt die stärkste Hitze welche sich im Ofen hervorbringen läßt. Sehr reiche Erze, welche wenig erdige Beimengungen enthalten, werden mit 10 Prozent Flußspath und mit 5—10 Prozent Kalkstein, oder mit 10 Prozent Flußspath, mit 50 Prozent metallfreiem Glas, und mit 5 Prozent Kalkstein versetzt. Mit Ausnahme der im Kalkstein brechenden Eisenerze, ist ein Zusatz von 25 Prozent Flußspath und von 25 Prozent Kreide oder reinem Kalkstein, für alle Eisenerze vollkommen zureichend. Erze, die eine überwiegende Menge Kalk beigemengt enthalten, werden mit 3—4 Schweren metallfreiem Glas und mit 25 Prozent Flußspath versetzt.

Das Resultat der Probe ist ein Roheisenkorn, welches fast immer graues Roheisen seyn wird, wenn die Probe lange in starker Hitze gestanden hat. Nur diejenigen Erze, welche Phosphorsäure oder Beimengungen von Schwefelkies enthalten, sind sehr geneigt ein weißes Roheisenkorn zu geben, obgleich sich das weiße Roheisen durch starke Hitze auch in graues umändert. Aus der mehr oder weniger spröden Beschaffenheit des Roheisenkorns, auf die Güte des aus den Erzen darzustellenden Eisens schließen zu können, ist eine irrige Voraussetzung, weil die Sprödigkeit häufig nur eine Folge des Zustandes ist, in welchem sich das Eisen mit der Kohle verbunden hat. Noch weniger kann daher die Farbe des Roheisenkorns über die Güte des Eisens entscheiden, indem sie fast immer nur von dem Grade der Hitze abhängt, bei welchem die Probe reducirt und geschmolzen ist.

Die Eisenerzproben geben nur den Roheisengehalt des Erzes an, aber nicht den Gehalt an reinem Eisen. Wenn es

Digitized by Google

den Proben an Hitze nicht gefehlt hat, so findet sich in der Schlacke kaum eine Spur von Eisenoxydul. Der durch die kleine Probe ausgemittelte Metallgehalt kann daher, wenn man wirklich eine richtige Durchschnittsprobe genommen hat, mit dem Ausbringen beim Verschmelzen der Erze im Großen, sehr genau übereinstimmen. Häufig ist sogar das Ausbringen beim Verschmelzen in den Hohöfen größer, als der wirkliche Roheisengehalt, den die Erzprobe angiebt; weil das Eisen, außer der Kohle, auch noch Silicium aufnimmt. Die Eisenerzprobe hat daher selten den Zweck, das Ausbringen bei den Schmelzarbeiten im Großen zu kontrolliren; sondern sich nur vorläufig von dem Roheisengehalt des Erzes zu unterrichten. — Nur bei solchen Schmelzprozessen, bei welchen absichtlich ein bedeutender Theil des Eisengehaltes verschlackt wird, würde die kleine Probe den Metallverlust anzeigen können, den man durch das gewählte Arbeitsverfahren erleidet.

Um den reinen Eisengehalt des Erzes zu erfahren, würde man entweder das Erz selbst analysiren, oder das durch die Erzprobe erhaltene Roheisenkorn auf den Eisengehalt untersuchen müssen. Diese Untersuchungen sind theils mühsam, theils schwierig, und für die Praxis durchaus zwecklos. Deshalb sind sie auch gar nicht ein Gegenstand für die eigentliche Probirkunst.

Weil ein außerordentlich geringer Schwefelgehalt das Eisen schon ganz unbrauchbar macht, indem es demselben die Schweißbarkeit raubt; so werden die Erze welche Schwefeleisen enthalten, von dem Metallurgen sorgfältig vermieden. Es läßt sich indeß eine geringe Beimengung von Schwefelkies oft gar nicht verhindern. Daher ist es wichtig das Verhalten der Alkalien und Erden gegen das Schwefeleisen zu kennen, weil bei der Verschmelzung der Erze fast immer Kalkerde zugegen ist. Nicht bloß die Alkalien, sondern auch die Erden (Kalkerde, Bittererde, Schwererde und Strontianerde) zersetzen das

Digitized by Google

Schwefeleisen, wenn sie in zureichender Menge angewendet werden, ganz vollständig, und zwar in der Art daß sie den Schwefel und den Sauerstoff gegen einander austauschen. Dieser Austausch findet nicht statt, wenn die Erden mit Kieselerde verbunden sind, wenigstens dann nicht, wenn sie in einem geringeren Verhältniß zugegen sind, als zur Bildung eines einfachen Silikates erforderlich ist. Wirklich wird durch die Kalkerde auch ein Theil des Schwefels in die Schlacke geführt; allein eine vollständige Entschwefelung läßt sich nicht bewerkstelligen, weil man aus anderen Gründen kein großes Uebermaaß von Erden beim Verschmelzen der Eisenerze im Großen anwenden darf. — Das Phosphoreisen verhält sich eben so wie das Schwefeleisen. Es wird durch Alkalien und Erden theilweise sehr leicht, und bei einem großen Uebermaaß sogar vollständig zersetzt; aber das Erdensilikat vermag die Zersetzung nicht zu bewirken. Wenn umgekehrt ein schwefelsaures oder phosphorsaures Salz, bei welchem die Säure an einem Alkali oder an einer Erde gebunden ist, mit Silikaten und mit oxydirtem Eisen und mit Kohle geschmolzen wird; so bemächtigt sich das Eisen eines Theils des Schwefels oder des Phosphors, indem es seinen Sauerstoff an das Metall des Alkali oder der Erde abgiebt. Dieser Erfolg tritt selbst dann ein, wenn die Kohle in so großer Menge vorhanden ist, daß nicht bloß das schwefelsaure und das phosphorsaure Salz, sondern auch das oxydirte Eisen vollständig reducirt werden könnten. Deshalb sind Gips, Schwerspath und Apatit sehr gefährliche Begleiter für die Eisenerze.

Die Golderzprobe.

Das Gold kommt, so viel man bis jetzt weiß, nie anders als im gediegenen Zustande vor. Der größte Theil des Goldes wird wahrscheinlich aus Seifengebirgen gewonnen, und dann ist das erhaltene Waschgold nicht mehr als ein Golderz

Digitized by Google

zu betrachten, sondern es wird theils durch Einschmelzen, theils durch Amalgamiren sogleich gereinigt, und die Probe würde in solchem Fall gar keinen Zweck haben. Aus den eigentlichen Golderzen, welche einen Gegenstand für die Probe ausmachen, wird das Gold entweder für sich allein, oder in Verbindung mit anderen Metallen, nämlich mit Silber, Kupfer und Blei gewonnen. Die Erze aus welchen man nur das Gold allein darstellt, sind Schwefelkies, oder überhaupt Schwefeleisen. Der Goldgehalt dieser Erze ist gewöhnlich sehr geringe, und man pflegt wohl das Goldausbringen durch das Verfahren welches man im Großen zur Goldgewinnung selbst anwendet, als die Probe für den Goldgehalt der Kiese anzusehen. Die zuverlässigste Probe für diese Erze ist die Verschlackung mit Blei auf Scherben, oder das Schmelzen mit Glätte in Thontiegeln. Ueberhaupt wird bei den Golderzproben dasselbe Verfahren angewendet, dessen man sich bei den Silbererzproben zu bedienen hat.

Auch aus denjenigen Erzen, aus welchen man das Gold in Verbindung mit anderen Metallen gewinnt, pflegt man das Gold so viel als möglich, entweder durch mechanische Mittel bei der Aufbereitung, oder durch das Amalgamiren der schon aufbereiteten Erze, abzusondern. Dennoch bleibt noch immer Gold in dem Erz zurück, welches durch die Schmelzarbeiten, in Verbindung mit den anderen Metallen, dargestellt werden muß. Diese Erze, man mag ihnen vorläufig einen Theil ihres Goldgehaltes entzogen haben, oder nicht, sind der Gegenstand für die Golderzprobe. Man hat kein Beispiel, daß Erze welche Gold, Kupfer und Blei enthalten, nicht auch zugleich Silber enthielten. Wäre dies aber auch wirklich nicht der Fall, so würde die Golderzprobe doch genau so gemacht werden müssen, als ob das Erz auf Silber probirt würde. Aus den Gründen die bei der Silbererzprobe angegeben sind, muß die Verschlackung, oder vielmehr das Schmelzen in Thontie-

Digitized by Google

geln mit Glätte, als die zuverläßigste und vollkommenste Probe angesehen werden. Der reguliniſche Zuſtand des Goldes, ſein großes ſpecifiſches Gewicht, und die ſehr geringe Neigung ſich mit dem Schwefel zu verbinden, würde es freilich eher rechtfertigen als bei den Silbererzproben, wenn man die Probe nur mit Blei allein vornähme; allein die außerordentlich geringe Menge des Goldes in der Probe, erfordert es, ſich des zuverläßigſten und vollkommenſten Mittels zu bedienen. Außerdem ſoll durch dieſe Probe auch zugleich der Silbergehalt des Erzes ausgemittelt werden, ſo daß man, beſonders wenn Schwefelkupfer im Erz enthalten iſt, kein anderes Verfahren anwenden darf. Hat man Erze auf den Goldgehalt zu probiren, welche, außer dem wenigen Schwefelſilber, keine andere Schwefelmetalle enthalten; ſo iſt zugleich ein Zuſatz von 2 bis 3 Schweren Blei zu den 4 Schweren Glätte anzuwenden, damit ſich das edle Metall in dem Blei ſammeln kann, weil zu wenig Glätte zu Blei reducirt werden würde.

Der Erfolg der Probe iſt alſo ein Bleikönig, welcher den ganzen Gold- und Silbergehalt des Erzes, und etwas Kupfer in dem Fall enthält, wenn in dem Erz Kupferoxyd befindlich war. Durch die Cupellirung dieſes Werkbleies wird daher ein Korn zurückbleiben, welches aus Gold und Silber in den Verhältniſſen beſteht, in welchen beide Metalle in der Probe vorhanden waren.

Das Cupelliren des Goldes erfordert eine größere Hitze als das des Silbers. Daher muß die Treibarbeit noch mit größerer Sorgfalt verrichtet werden, obgleich die große Feuerbeſtändigkeit des Goldes, ſelbſt in der Verbindung mit Blei, dem Probirer wieder ſehr zu ſtatten kommt. Wenn der Goldgehalt der Erze ſo geringe iſt, daß das Körnchen auf der Capelle faſt verſchwinden würde, und wenn die Erze auch außerdem nicht ſo viel Silber enthalten, daß Gold und Silber zuſammen ein beträchtliches Korn bilden; ſo pflegt man wohl

Digitized by Google

eine genau abgewogene Menge feines Silber auf die Capelle zu bringen, damit sich das Gold in dem Silber ansammeln könne. Das Gold kann nämlich niemals als reines Gold angesehen, sondern es muß jederzeit auf einen Silbergehalt geprüft werden, weshalb es gleichgültig, oft sogar für die Scheidung zuträglich ist, wenn etwas Silber auf die Capelle gebracht wird.

Mit Ausnahme der heißeren Behandlung unter der Muffel, wird bei dem Goldproben ganz so verfahren, als ob Silberproben gemacht würden. Daher findet bei dem goldhaltigen Kupfer auch alles Anwendung, was beim Probiren des Kupfers auf Silber bemerkt worden ist. Mit einem Worte, man behandelt Gold und Silber nicht wie eine Legirung, sondern wie ein einziges Metall, welches erst nach seiner Absonderung von den unedlen Metallen, durch die Cupellation näher untersucht wird, um das Verhältniß des Goldes zum Silber, und durch das gefundene Gewicht des einen Metalles, bei dem bekannten Gewicht des Goldsilber-Korns, das Gewicht des anderen zu bestimmen.

Zuweilen ist die Golderzprobe zwar wirklich nur allein auf die Ausmittelung des Goldgehaltes des Erzes gerichtet, indem man den Gehalt an Silber und Gold zusammen genommen schon kennt, allein die Probe weicht deshalb von der Silberprobe nicht ab, und man erhält als letztes Resultat immer nur ein Korn, welches beide Metalle enthält. Zu solchen Goldproben pflegt man aber, wenn die Erze, wie fast immer, nur sehr wenig Gold enthalten, größere Quantitäten Erz zur Probe anzuwenden, oder das Werkblei von mehreren Proben zu vertreiben.

Auch bei den metallurgischen Prozessen im Großen werden Gold und Silber, wenn beide Metalle sich in den Erzen befinden, stets gemeinschaftlich dargestellt, und es wird demnächst erst die Scheidung des Goldes vom Silber vorgenommen.

Digitized by Google

Das Probiren des Silbers auf Gold.

Um den Goldgehalt des Silbers (oder den Silbergehalt des Goldes) auszumitteln, bedient sich der Probirer zum Theil deſſelben Verfahrens, welches bei der Gold- und Silberſcheidung im Großen angewendet wird. Einige Verfahrungsarten welche, wegen ihrer Unvollkommenheit, jetzt auch im Großen kaum mehr angetroffen werden, wurden früher auch wohl von den Probirern ausgeübt; allein man bedient ſich derſelben ſeit längerer Zeit nicht mehr für die kleine Probe.

Die Gold- und Silberprobe beſchränkt ſich jetzt allein auf die Behandlung der Legirung mit Salpeterſäure. Wenn das Gold in einem ſehr großen Verhältniß zum Silber in der Legirung vorhanden iſt, ſo würde man ſich, ſtatt der Salpeterſäure, des Königswaſſers mit beſſerem Erfolge bedienen. Hr. Schnaubert hat ſchon vor längerer Zeit (Schweigger's Journal IV. 159) die Schwefelſäure zur Scheidung des Silbers vom Gold in Vorſchlag gebracht; aber man hat dieſe Säure erſt ſpäter als Scheidungsmittel im Großen angewendet, und bedient ſich derſelben noch nicht in der Probirſtube, obgleich ſie die theurere Salpeterſäure vollſtändig erſetzen würde. Außerdem iſt dieſe Probe mit großer Bequemlichkeit anzuſtellen, weil ſich die Auflöſung über einer Lampe in einem kleinen Platingefäß vornehmen läßt. Es iſt daher auch nicht zu bezweifeln, daß die Schwefelſäure die Salpeterſäure ſehr bald bei den Gold- und Silberproben verdrängen wird.

Die Legirung welche der Probirer auf den Gold- und Silbergehalt zu unterſuchen hat, muß von allen unedlen Metallen durchaus rein ſeyn, weshalb nur die auf der Capelle erhaltenen Körner, der Gold- und Silberſcheidung unterworfen werden. Jede Legirung aus Gold und Silber, welche probirt werden ſoll, muß daher, wenn ſie nicht ſchon das Reſultat einer vorhergegangenen Probe, oder wenn ſie nicht von dem Probirer ſelbſt auf der Capelle dargeſtellt worden iſt, mit

Digitized by Google

einigen Schweren Blei auf der Capelle zu einem Goldsilberkorn abgetrieben werden. Wenn die Legirung kein unedles Metall enthält, so reicht schon eine halbe Schwere Blei vollkommen hin. Wenn das Metallgemisch aber Kupfer enthält, so richtet man sich mit der Menge des zuzusetzenden Bleies nach dem Verhältniß des Kupfers (s. das Probiren des Kupfers auf Silber). Um über dies Verhältniß mit einiger Wahrscheinlichkeit urtheilen zu können, bedient man sich wohl der Probirnadeln. Bei der Erzprobe, wo man immer mit bekannten und ziemlich wenig veränderlichen Verhältnissen des Silbers zum Golde zu thun hat, und wo jederzeit dasjenige Verhältniß des Kupfers zum edlen Metall vorauszusetzen ist, bei welchem das Maximum des Bleies bei der Cupellirung angewendet werden muß; kann man der Probirnadeln füglich entbehren. Sie geben aber demjenigen Probirer, welcher Legirungen aus Gold, Silber und Kupfer in sehr verschiedenen Verhältnissen zu probiren hat, einige Sicherheit in seinen Arbeiten. Es kommt jedoch nicht bloß darauf an, das Verhältniß des Kupfers zu den edlen Metallen in der Legirung, sondern auch das des Goldes zum Silber zu wissen, weil nach dem ersteren die Quantitäten des Bleies bei der Cupellirung, und nach dem letzteren die Maaßregeln bestimmt werden sollen, welche bei der Scheidung der beiden edlen Metalle von einander zu ergreifen sind. Man weiß nämlich aus Erfahrung, daß die Wirkung der Salpetersäure auf die Legirung von Gold und Silber unvollständig ist, wenn sich in 4 Theilen des Metallgemisches nicht etwa 3 Theile Silber befinden. Wäre die Legirung also reicher an Gold, so würde vorher noch so viel Silber hinzugefügt werden müssen, daß sie aus 3 Silber und 1 Gold besteht. In solchem Fall wird die Legirung mit der nöthigen und abgewogenen Quantität des reinsten Silbers und mit 1 Schwere Bei auf die Capelle gesetzt, und

Digitized by Google

zu einem einzigen Korn abgetrieben, mit welchem die Scheidung des Silbers vom Golde vorgenommen wird.

Es ist die Farbe des Metallgemisches, welche das Anhalten zur Bestimmung der wahrscheinlichen Zusammensetzung desselben abgiebt. Weil diese aber auf der Oberfläche trügerisch ist, und auf der Bruchfläche nicht leicht erkannt werden kann, so sucht man sie durch den Strich auf einem recht schwarzen Grunde, auf welchem sich die Farbe des Striches sehr deutlich erkennen läßt, zu erforschen. Zu diesem schwarzen Grunde, ist die glatt geschliffene, nicht polirte Oberfläche eines schwarzen Schiefers, oder noch besser eines recht schwarzen Bakaltes anwendbar. Die Legirung wird auf einem solchen Probirstein gestrichen, und der Strich mit der Farbe des Striches der Probirnadeln, deren Mischungsverhältniß genau bekannt ist, verglichen. Dabei hat man indeß noch die Vorsicht anzuwenden, zuvor durch das Befeilen des Metallgemisches eine recht frische Oberfläche darzustellen, (wenn sie nicht schon vorhanden ist) und mit dieser den Probirstein zu bestreichen. Die Metallstriche lassen sich durch Zinnoxyd, und noch besser durch harts Kohlen, wieder abreiben. Es ist zwar einige Uebung erforderlich, um die Striche der Legirung mit denen der Probirnadeln so genau zu vergleichen, daß sich aus der bekannten Zusammensetzung der letzteren, auf die der ersteren mit ziemlicher Zuverläßigkeit schließen läßt; allein diese Uebung erlangt man bald, und ein erfahrener Probirer wird nicht leicht getäuscht werden können. Die Anfertigung der Probirnadeln erfordert eine große Genauigkeit. Man muß mit 4 Arten von Probirnadeln versehen seyn. Die erste Art besteht aus feinem Silber und reinem Kupfer. In Deutschland besteht ein solches Sortiment aus 16 Nadeln. Die erste Nadel besteht aus reinem Silber, die zweite aus 15 Silber und 1 Kupfer, die dritte aus 14 Silber und 2 Kupfer u. s. f., und die sechszehnte aus 15 Silber und 1 Kupfer. Geübte Probi-

Digitized by Google

rer können den Silbergehalt des mit Kupfer legirten Silbers durch diese Nadeln bis auf ½ Loth in der Mark mit großer Zuverläßigkeit bestimmen. Die zweite Art von Nadeln besteht aus feinem Gold und feinem Silber. In Deutschland, wo man die Mark Gold in 24 Karat einzutheilen pflegt, besteht ein solches Sortiment aus Nadeln, von denen die erste reines Gold, die zweite eine Verbindung von 23½ Gold und ½ Silber, die dritte von 23 Gold und 1 Silber u. s. f. ist. Es bedarf nicht der Bemerkung, daß sich diese Eintheilung und das darauf begründete Verhältniß der Metalle zu einander in den Nadeln, ganz nach den in jedem Lande üblichen Gold- und Silbergewichten und deren Eintheilung richtet. Man pflegt die Legirung des Goldes mit Silber wohl die weiße Karatirung zu nennen. — Die dritte Art von Nadeln besteht aus Legirungen von Gold, Silber und Kupfer in sehr verschiedenen Verhältnissen. Diese Legirungen des Goldes mit Silber und Kupfer, nennt man in Deutschland die gemischte Karatirung. Diejenigen Nadeln endlich, in welchen das Gold nur mit Kupfer legirt ist, (die sogenannte rothe Karatirung in Deutschland), bilden die vierte Art von Probirnadeln. — Für den Probirer der sich nur mit Erzproben beschäftigt, finden die Probirnadeln, wie schon erwähnt, keine Anwendung, indem er keine Legirungen bekommt, die so reich an edlen Metallen wären, daß sich der Feingehalt durch das Streichen auf dem Probirstein beurtheilen ließe. Nur da, wo man Wasch- oder Seifengold gewinnt, oder einen Theil des Goldgehaltes der Erze, auf mechanische Weise und durch Amalgamation absondert, würde man den Feingehalt an Gold durch den Probirstein vorläufig abschätzen können; indeß kennt man das Verhältniß des Silbers zum Golde, welches bei Erzen von einer und derselben Lagerstätte ziemlich unveränderlich bleibt, schon so genau, daß man des Probirsteins nicht weiter bedarf.

Digitized by Google

Die von der Capelle genommenen, sorgfältig gereinigten und gewogenen Körner, in welchen das Silber und Gold in dem Verhältniß von 3:1 vorhanden seyn müssen, werden auf einem polirten stählernen Amboß sorgfältig zu dünnen Blechen ausgetrieben. Man giebt diesen Blättchen durch Zusammenrollen die Gestalt von kleinen hohlen Cylindern, damit sie nicht mit ihrer Fläche auf dem Boden des Auflösungsgefäßes liegen bleiben, sondern der Säure eine größere Berührungsfläche darbieten. Auch glüht man sie vor dem Auflösen wieder aus, um die Oberfläche zu reinigen, und die Einwirkung der Säure zu erleichtern. Die Auflösung wird in gläsernen Kölbchen vorgenommen, und durch Anwendung von Digerirwärme unterstützt. Weil man das Verhältniß des Silbers zum Golde von 3:1 als das Minimum betrachtet, bei welchem die Einwirkung der Säure auf eine Legirung von Gold und Silber mit Erfolg statt findet, so nennt man die Scheidungsmethode durch Salpetersäure, die Scheidung durch die Quart (die Quartirung, Quartation). Die Probekörner welche man bei den Erzproben erhält, sind aber fast immer ungleich ärmer an Gold, so daß man zu solchen Proben eine mehr verdünnte Salpetersäure anwenden muß, damit die Säure nicht mit zu großer Heftigkeit einwirkt, und eine zu große mechanische Zertheilung der Goldtheilchen veranlaßt. Es ist dann auch nicht immer erforderlich, die Probekörner zu Blechen auszutreiben, sondern man kann sie in dem gereinigten Zustande anwenden, wie sie von der Capelle kommen. Bei einem Verhältniß des Silbers zum Golde von $2\frac{1}{2}$ zu 1, behalten die kleinen Rollen häufig ihre Gestalt ganz unverändert; bei dem Verhältniß von 3 zu 1 zerfallen sie aber mehrentheils schon zu metallischem Goldpulver und bei noch größeren Verhältnissen des Silbers, erhält man das Gold in dem Zustande des feinsten Staubes, welcher mit der größten Sorgfalt gesammelt werden muß. Das Verhältniß von $2\frac{1}{2}$ zu 1, ist daher in der Anwendung

Digitized by Google

sehr bequem, nur muß man sich die Ueberzeugung verschaffen, daß das Silber vollständig durch die Säure abgeschieden worden ist. Daß zu dieser Scheidung nur eine chemisch reine, von jeder Spur von Salzsäure durchaus befreite Salpetersäure, und daß zum Aussüßen nur reines destillirtes Wasser angewendet werden darf, versteht sich von selbst. Man bedient sich niemals der concentrirten Salpetersäure, weil durch deren Anwendung leicht salpetrigte Säure entsteht, die ein Minimum von Gold auflösen könnte. Zur ersten Auflösung nimmt man Salpetersäure von 1,158 bis 1,16 specifischem Gewicht (welche 22 bis 23 Prozent Säure enthält). Man kann den Prozeß durch Anwendung von starker Digerirwärme beschleunigen, welches indeß nur dann rathsam ist, wenn die Legirung nicht sehr wenig Gold enthält. Wenn die Säure in der Einwirkung nachläßt, gießt man sie behutsam ab, und wendet nun eine stärkere Säure von 1,22 bis 1,24 spec. Gewicht (von 31 bis 32 Prozent Säuregehalt) an. Nach einem 10—15 Minuten fortgesetzten starken Digeriren, gießt man auch diese Säure ab, und nimmt abermals einen neuen Zusatz von der stärkeren Säure, durch welche das Silber vollständig abgeschieden wird. Es ist besser, die Legirung etwas längere Zeit mit der Säure zu digeriren, als sich der Gefahr auszusetzen, daß die Scheidung nicht vollständig erfolgt sey. Zwar kann man sich von dieser völligen Absonderung des Silbers sehr leicht überzeugen, wenn die von dem Golde abgegossene Salpetersäure durch Salzsäure nicht mehr getrübt wird; allein wenn man diese Erfahrung macht, ist es schon zu spät den Fehler zu verbessern, weil das Gold schon gesammelt und vollständig ausgesüßt seyn muß, um die Probe anstellen zu können. — Gewöhnlich bedient man sich zur Gold- und Silberscheidung nur der Salpetersäure von 1,15 bis 1,16 spec. Gewicht, und wendet zum zweiten Aufguß keine stärkere Säure an. Alsdann muß das Digeriren nur etwas länger fortge-

Digitized by Google

setzt werden. Bei sehr goldarmen Silberkörnern ist es jedoch immer vortheilhaft, sich zuerst einer sehr schwachen Säure (von 1,08 bis 1,1 spec. Gewicht, oder von 11 bis 15 Prozent Säuregehalt) zu bedienen, damit die Goldstäubchen nicht zu sehr zertheilt werden, und sich besser sammeln lassen. Nachdem die Auflösung erfolgt ist, wird die Säure abgegossen, und eine stärkere Säure angewendet, um den Silberrückstand vollständig wegzubringen. — Die Goldtheilchen werden zuerst im Kolben durch mehrmaliges Abwaschen mit destillirtem Wasser von der anhängenden Säure befreit, und zuletzt mit etwas destillirtem Wasser in ein kleines Porcellangefäß gespült, damit das Aussüßwasser verflüchtigt, das Gold getrocknet, dann in dem Gefäß selbst, bis zum Glühen desselben, erhitzt und gewogen werden kann. Weil das Probekorn vor der Auflösung gewogen war, so ergiebt sich der Silbergehalt desselben, indem man das Gewicht des Goldes von dem des Probekorns abzieht. Daß die Goldproben, wie alle anderen Proben, jedesmal doppelt gemacht werden, und daß die Erfolge derselben genau mit einander übereinstimmen müssen, ist durchaus nothwendig. Nur dann ist die Probe für richtig zu halten, wenn das Gewicht des Goldes von beiden Proben ganz genau übereinstimmt.

Die Scheidung durch Salpetersäure ist deshalb besonders zu empfehlen, weil man dadurch keinen Goldverlust zu befürchten hat, indem die Salpetersäure keine Spur davon aufnimmt. Die alten Probirer berechnen einen sogenannten Hinterhalt, d. h. einen Rückstand von Silber bei dem Golde, den sie willkührlich zu 1 bis $1\frac{1}{2}$ Grän in der Mark Gold ansetzen, weil sie annehmen, daß es unmöglich sey, das Gold ganz absolut rein und silberfrei darzustellen. Ein solcher Hinterhalt wird aber nur dann statt finden, wenn die Salpetersäure nicht vollkommen rein gewesen ist; ein Fehler, dessen sich kein Probirer zu Schulden kommen lassen wird. — Außerdem gewährt

Digitized by Google

diese Scheidungsmethode den großen Vortheil, daß sie den ganzen Goldgehalt des Silbers unmittelbar darstellt, und daß man nicht erst einer neuen Operation bedarf, um es aus der Auflösung niederzuschlagen. Dies würde der Fall bei der Anwendung des Königswassers seyn. Bei der Scheidung durch Königswasser bekommt man, umgekehrt wie bei der Quartirung, das Gold in der Auflösung, und das Silber bleibt im Zustande des Hornsilbers zurück. Bei einem großen Verhältniß des Goldes zum Silber, wird die Scheidung durch Königswasser zwar dadurch erleichtert, daß man nicht nöthig hat, eine Legirung vorzunehmen, und das Gemisch zu der Behandlung mit Säure vorzubereiten und geschickt zu machen; allein man darf den Goldgehalt nicht durch Berechnung, nämlich nicht dadurch bestimmen, daß man die Menge des in dem zurückbleibenden Hornsilber befindlichen Silbers von dem Gewicht der Probe in Abzug bringt. Zwar giebt es kaum einen anderen Körper, dessen Zusammensetzung genauer bekannt ist, als die des Hornsilbers, auch kann man dasselbe als absolut unauflöslich in Königswasser ansehen, wenn man die Auflösung stark mit Wasser verdünnt, und ruhig hinstellt, damit sich alles Hornsilber sammelt; allein es wird eine ungleich größere Sorgfalt, als der Probirer in der Regel darauf verwenden kann, erfordert, um das Hornsilber auszusüßen, zu trocknen und auszuglühen. Der Goldgehalt würde dann um eben so viel höher berechnet werden, als der Verlust an Hornsilber beträgt, welcher bei einem nicht vorsichtigen Filtriren leicht entstehen kann. Es ist daher nothwendig, das Gold aus der Auflösung selbst und unmittelbar darzustellen. Außerdem hat man aber, bei der Anwendung des Königswassers, auch darauf zu sehen, daß sich die Probe nicht mit Hornsilber so fest bedeckt, daß einige Goldtheilchen der Einwirkung der Säure entgehen. Dies Hinderniß tritt häufig ein, und läßt sich, wenn das Verhältniß des Goldes zum Silber geringe ist, so-

Digitized by Google

gar durch Reiben und Schütteln nicht heben. Deshalb ist die Anwendung des Königswassers für alle silberreichen Goldlegirungen schon aus diesem Grunde ganz zu verwerfen. Die Darstellung des Goldes aus der Auflösung ist nicht minder mit Schwierigkeit verknüpft, oder erfordert wenigstens so viel Zeit und Sorgfalt, daß sie für den Probirer ganz unanwendbar wird. Man schlägt das Gold gewöhnlich durch Eisenvitriol, nämlich durch schwefelsaures Eisenoxydul nieder. Diese Fällung hat keine Schwierigkeit, wenn die Flüssigkeit keine Salpetersäure enthält, weil man dann nicht befürchten darf, daß ein Theil des niedergeschlagenen Goldes wieder aufgelöst wird. Deshalb muß die Goldauflösung erwärmt, und nach und nach mit Salzsäure versetzt werden, um die Salpetersäure durch die Chlorbildung zu zerstören; oder man muß die Auflösung bis zu dem Punkt abdampfen, daß keine Salpetersäure mehr entweicht, sondern schon Chlor sich zu entbinden anfängt. Alle diese Vorsichtsmaaßregeln, welche nicht unterlassen werden dürfen, wenn man nicht einen Verlust an Gold bei dem Niederschlagen durch Eisenvitriol erleiden will, sind die Ursache, weshalb man die Gold- und Silberscheidung durch Königswasser, als Goldprobe mit Recht nicht anwendet.

Dagegen würde die reine Schwefelsäure vor der Salpetersäure den Vorzug haben, daß die feinen Goldstäubchen sogleich in der Platinschaale, in welcher man die Auflösung vornimmt, nach beendigtem Auflösungsprozeß vollständig ausgesüßt, getrocknet, und schwach ausgeglühet werden können. Die Feuerbeständigkeit der Schwefelsäure gestattet die Anwendung einer starken Digerirhitze, so daß man die Probe in ungleich kürzerer Zeit als mit der Salpetersäure vornehmen kann. Von der Reinheit der Schwefelsäure muß man natürlich überzeugt seyn.

Andere Scheidungsmethoden des Goldes vom Silber lassen sich als Verfahrungsarten die zu einer Probe geeignet wären, nicht anwenden.

Digitized by Google

Erzproben von Erzen anderer als der genannten Metalle, sind ganz ungewöhnlich. Die Vorschriften welche man über die Anstellung von solchen Proben zum Theil ertheilt hat, können wegen ihrer Unzuverläßigkeit oder wegen ihrer Unzweckmäßigkeit, keine Anwendung finden. Das Verfahren zur Bestimmung des Metallgehaltes der Erze auf dem Wege einer chemischen Analyse, ist nicht mehr ein Gegenstand für die Probirkunst. Bei den einzelnen Metallen werden darüber einige Erörterungen zweckmäßig gegeben werden können.

Man hat hin und wieder bemerkt, daß diejenige Erzprobe die zweckmäßigste sey, welche mit der metallurgischen Behandlung der Erze im Großen am mehrsten übereinstimme. Diese Ansicht ist aber ganz unrichtig, und kann nur dazu dienen, ein unvollkommnes Verfahren beim Probiren zu entschuldigen. Diejenige Erzprobe ist immer die vollkommenste, bei welcher der Metallgehalt mit dem geringsten Verlust dargestellt wird, so wie die zur Anwendung am mehrsten zu empfehlende, diejenige ist, welche jenen Zweck am vollständigsten, mit dem geringsten Zeitaufwand und auf dem einfachsten Wege erreichen läßt.

Die Zuschläge bei den Proben im Kleinen so einzurichten, wie man sie bei der Verarbeitung der Erze im Großen anwendet, ist ein gar nicht ausführbarer Vorschlag, in sofern man glaubt, die Zuschläge im Großen in eben den Verhältnissen, welche man bei den Tiegelschmelzproben im Kleinen als die zweckmäßigsten ausgemittelt hat, anwenden zu können. Man nennt solche Proben **Beschickungsproben**. Sie sind sehr lehrreich, weil sie über die verschiedenen Grade der Schmelzbarkeit der Erden, welche in verschiedenen Verhältnissen mit einander gemengt sind, einen Aufschluß geben; auch werden sie dazu dienen können, die Zuschläge bei den metallurgischen Operationen, nach den bei den Versuchen im Kleinen gemachten Erfahrungen, zweckmäßig abzuändern; aber eine unmittel-

Digitized by Google

bare Anwendung der bei den Tiegelproben aufgefundenen Verhältnisse auf die Schmelzarbeiten im Großen, ist unstatthaft, weil der Erfolg lediglich durch die Temperatur bedingt wird. Ein Verhältniß der Zuschläge, welches sich bei der Tiegelprobe als das anwendbarste erwiesen hat, würde bei der Verschmelzung in Oefen häufig einen sehr ungünstigen Betrieb zur Folge haben.

Gellert war der erste, der (in den Anfangsgründen zur metallurgischen Chemie) auf die Wichtigkeit der Beschickungsproben aufmerksam gemacht hat. Er zieht aus seinen Versuchen über das Verhalten verschiedener Erden im Schmelzfeuer, die richtige Folgerung, daß diejenigen Hüttenwerke, welche Gelegenheit haben, Erze von verschiedenartiger Beschaffenheit der Gangarten zu verschmelzen, immer mit größerem Vortheil arbeiten werden, als diejenigen, welche Erze verschmelzen müssen, welche in einer und derselben Gangart vorkommen.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google